

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-69430

(P2000-69430A)

(43) 公開日 平成12年3月3日(2000.3.3)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 N 5/93		H 0 4 N 5/93	E 5 B 0 6 5
G 0 6 F 3/06	3 0 2	G 0 6 F 3/06	3 0 2 A 5 C 0 5 3
H 0 4 N 5/937 7/173		H 0 4 N 7/173 5/93	5 C 0 6 4 C

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平10-234159

(22) 出願日 平成10年8月20日(1998.8.20)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 五島 雪絵

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100098291

弁理士 小笠原 史朗

F ターム(参考) 5B065 CE14

5C053 FA23 FA27 FA28 FA30 HA33

HA40 KA04 LA14

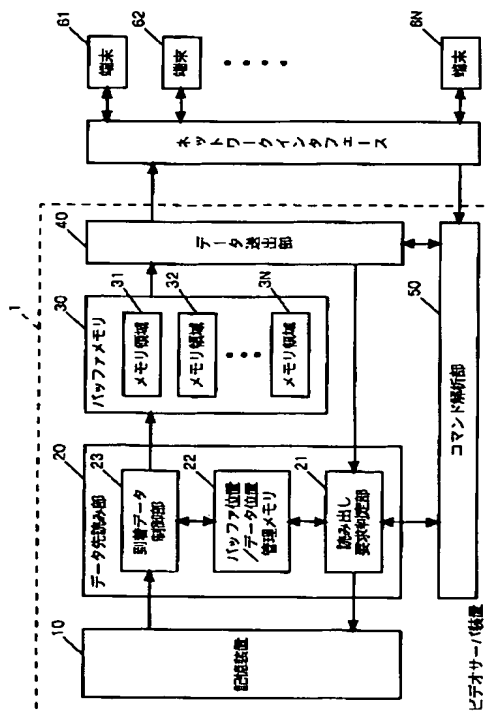
5C064 BA07 BC10 BD02 BD08

(54) 【発明の名称】 ビデオサーバ装置およびそのデータ転送制御方法

(57) 【要約】

【課題】 蓄積データの読み出しに時間がかかる場合でも、データを途切れずに送出し続けることができ、かつ、端末からの応答性のよいビデオサーバ装置およびそのデータ転送制御方法を提供する。

【解決手段】 記憶装置10からバッファメモリ30への読み出し遅延時間をTwait、バッファメモリ30から端末6iへのデータ送出レートをRout、記憶装置10へのデータ読み出しブロックサイズをLとする。データ先読み部20は、記憶装置10に対して(Twait×Rout+L)以上のサイズ分のデータの先読み(読み出し)要求を予め発行しておく。データ送出部40から端末6iへのデータ送出が開始し、バッファメモリ30内の先読みデータが消費されるたびに、データ先読み部20は、先読みデータサイズが(Twait×Rout+L)のサイズを満たすように順次先読み要求を追加する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の端末にデータを供給するビデオサーバ装置であって、
前記データを格納する記憶手段と、
前記記憶手段のデータを一時的に書き込むためのバッファメモリと、
前記記憶手段に対して読み出し要求を発行し、その後当該読み出し要求に対応するデータを前記記憶手段からブロック単位で順次読み出して前記バッファメモリに巡回して書き込む入力手段と、
前記バッファメモリに書き込まれたデータを巡回して順次読み出して、一定の速度で前記端末に出力する出力手段とを備え、
前記ブロックのサイズを L と、前記入力手段が前記記憶手段に対して読み出し要求を発行してから実際に前記バッファメモリへの書き込みが始まるまでの遅延時間を T_{wait} と、前記出力手段が前記端末にデータを出力する一定の速度を R_{out} とした場合、
前記入力手段は、
前記出力手段が最初のデータを出力する前に、 $(T_{wait} \times R_{out} + L)$ 以上のサイズのデータの読み出し要求を前記記憶手段に発行し、
前記出力手段が行う出力処理に対し、発行した前記読み出し要求に対応するデータの内の当該出力処理がまだであるデータのサイズが $(T_{wait} \times R_{out})$ のサイズを下回らないように、順次新たな前記読み出し要求の発行を行うことを特徴とする、ビデオサーバ装置。

【請求項2】 前記遅延時間 T_{wait} を測定する測定手段をさらに備え、
前記測定の結果に基づいて、前記新たな読み出し要求のデータサイズを調整することを特徴とする、請求項1に記載のビデオサーバ装置。

【請求項3】 前記端末からストリームを選択するコマンドを受けたとき、
前記入力手段は、前記記憶手段に対して前記ストリームの先頭位置のデータを指示する前記読み出し要求を発行することを特徴とする、請求項1または2に記載のビデオサーバ装置。

【請求項4】 前記端末へデータを出力中に当該端末から別のデータ位置へのジャンプ再生を要求された場合、
前記入力手段は、送出停止位置までのデータサイズとジャンプ再生開始位置以降のデータとを合わせたサイズが、常に $(T_{wait} \times R_{out} + L)$ 以上のサイズとなるように前記読み出し要求を発行することを特徴とする、請求項1～3のいずれかに記載のビデオサーバ装置。

【請求項5】 前記バッファメモリは、所定サイズの複数の領域から構成されており、
前記複数の端末は、前記複数の領域の中から1つ以上の領域がそれぞれ割り当てられていることを特徴とする、

請求項1～4のいずれかに記載のビデオサーバ装置。

【請求項6】 記憶手段とバッファメモリとを備え、当該バッファメモリを介して当該記憶手段に格納されているデータを複数の端末に供給するビデオサーバ装置に用いるデータ転送制御方法であって、
前記記憶手段に対して読み出し要求を発行するステップと、
前記読み出し要求に対応するデータを前記記憶手段からブロック単位で順次読み出して前記バッファメモリに巡回して書き込むステップと、
前記バッファメモリに書き込まれたデータを巡回して順次読み出して、一定の速度で前記端末に出力するステップとを備え、
前記ブロックのサイズを L と、前記記憶手段に対して読み出し要求を発行してから実際に前記バッファメモリへの書き込みが始まるまでの遅延時間を T_{wait} と、前記端末にデータを出力する一定の速度を R_{out} とした場合、
前記発行するステップは、
前記出力するステップで最初のデータを出力する前に、 $(T_{wait} \times R_{out} + L)$ 以上のサイズのデータの読み出し要求を前記記憶手段に発行し、
前記出力するステップが行う出力処理に対し、発行した前記読み出し要求に対応するデータの内の当該出力処理がまだであるデータのサイズが $(T_{wait} \times R_{out})$ のサイズを下回らないように、順次新たな前記読み出し要求の発行を行うことを特徴とする、データ転送制御方法。

【請求項7】 前記遅延時間 T_{wait} を測定するステップをさらに備え、
前記測定の結果に基づいて、前記新たな読み出し要求のデータサイズを調整することを特徴とする、請求項6に記載のデータ転送制御方法。

【請求項8】 前記端末からストリームを選択するコマンドを受けたとき、
前記発行するステップは、前記記憶手段に対して前記ストリームの先頭位置のデータを指示する前記読み出し要求を発行することを特徴とする、請求項6または7に記載のデータ転送制御方法。

【請求項9】 前記端末へデータを出力中に当該端末から別のデータ位置へのジャンプ再生を要求された場合、
前記発行するステップは、送出停止位置までのデータサイズとジャンプ再生開始位置以降のデータとを合わせたサイズが、常に $(T_{wait} \times R_{out} + L)$ 以上のサイズとなるように前記読み出し要求を発行することを特徴とする、請求項6～8のいずれかに記載のデータ転送制御方法。

【請求項10】 前記バッファメモリは、所定サイズの複数の領域から構成されており、
前記複数の端末は、前記複数の領域の中から1つ以上の

領域がそれぞれ割り当てられていることを特徴とする、請求項6～9のいずれかに記載のデータ転送制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ビデオサーバ装置およびそのデータ転送制御方法に関し、より特定には、映像情報などを多数蓄積する記憶装置からデータを読み出し、端末に出力するためのビデオサーバ装置およびそのデータ転送制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、ビデオサーバ装置とユーザ端末とをネットワークで接続して、映像や音声をユーザへリアルタイムに提供するというビデオ・オン・デマンド（VOD）システムが存在する。このVODシステムでは、様々な映像・音声ストリームをビデオサーバ装置が備える大容量の記憶装置に記憶しており、ビデオサーバ装置が、端末から受けた要求に応じて記憶装置からデータを読み出し、端末に対して映像・音声ストリームを出力する。

【0003】一般に、VODシステムにおいて、記憶装置からのデータの読み出しについては、小さなデータ単位で少しずつ読み出すより、まとまった大きさのデータブロックを読み出す方が効率的で、高い転送レートの読み出しが行える。一方、VODシステムにおいて、端末へのデータの送出については、一定の速度で途切れなく一定のデータを出力する必要がある。このため、記憶装置からのデータ読み出しタイミングと端末へのデータ送出タイミングとは異なる。そこで、ビデオサーバ装置では、記憶装置と端末との間にバッファメモリを設け、バッファメモリにデータを先読みして一時的に貯めておくことにより、データ読み出しとデータ送出とのタイミングの違いを吸収している。

【0004】上記バッファメモリを設けてタイミングの違いを吸収する方法としては、従来からダブルバッファ方式が一般的に知られている。以下、図7を用いて、従来のダブルバッファ方式を簡単に説明する。図7（a）は、従来のダブルバッファ方式におけるバッファメモリ領域を示す図である。図7（b）は、従来のダブルバッファ方式におけるデータの格納と読み出しのタイミングを示す図である。図7において、時間Tは、ブロックサイズLの大きさのデータをチャネルから出力するのに必要な時間であり、バッファメモリを管理するサイクルである。

【0005】図7（a）を参照して、バッファメモリは、2つのバッファメモリB1およびB2で構成され、それぞれの大きさは1回の大容量記憶装置のアクセスのブロックサイズLである。すなわち、ダブルバッファ方式は、ブロックサイズLの2倍の容量のバッファメモリB1、B2を使用し、一方のバッファメモリB1（または、B2）に対するデータの格納と他方のバッファメモリ

りB2（または、B1）からのデータの読み出しとを、並行して交互に実行するのである。

【0006】図7（b）を参照して、まず、第1サイクルでは、すでにバッファメモリB2に書き込まれているデータ内容が、端末へのデータ転送レートに従って、時間 $T_r (=T)$ の期間に読み出されて送信され、バッファメモリB1へは時間Twで新しいデータが書き込まれる。第2サイクルでは、今度はバッファメモリB1に書き込まれたデータ内容が、端末へのデータ転送レートに従って、時間 $T_r (=T)$ の期間に読み出されて送信され、バッファメモリB2へは時間Twでさらに新しいデータが書き込まれる。このように、一方のバッファメモリB1（または、B2）からのデータ送信が終了次第、他方のバッファメモリB2（または、B1）からのデータ送信に切り替えられる。なお、図7（b）の矢印Twで示されるように、バッファメモリB1（または、B2）へのデータ書き込みは、データ送信（読み出し）中でない方のバッファメモリB2（または、B1）に対して行われるが、データ書き込みの時間Twは短いため、データ書き込みはデータ送信中（時間 T_r 内）の任意の時間に実行すればよい。

【0007】このように、VODシステムにおいて、上記従来のダブルバッファ方式を用いれば、バッファメモリB1とバッファメモリB2とを切り替えながら出力することにより、映像情報を途切らずことなく端末へ出力することができる。

【0008】一方、特開平9-218749号公報（以下、従来の文献という）には、ダブルバッファ方式において端末ごとに必要とされているバッファメモリサイズ（1回のデータ読み出しのブロックサイズの2倍の容量）を削減する方法も開示されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記ダブルバッファ方式を用いる従来のVODシステムでは、以下に示す3つの問題点がある。

【0010】第1には、読み出し要求発行から実際にデータ転送が開始するまでの遅延時間が考慮されていないという問題である。従来のVODシステムでは、バッファへの書き込みレート（記憶装置からの読み出しレート）がバッファからの読み出しレート（端末への送出レート）に比べて、かなり速いこと（高レートであること）を前提としており、記憶装置への読み出し要求をしてからバッファへデータ転送完了するまでの時間は、バッファからのデータ送出時間に比べてかなり短いと考えている。

【0011】これに対し、実際のVODシステムにおいては、読み出し要求を発行してからバッファに即座にデータ転送されるわけではなく、システム構成によってさまざまな遅延時間が発生している。例えば、ハードディスク装置などの記憶装置は、読み出し要求を受け付けて

から、ディスク中のデータ記録位置を検索するためのシークタイムが必要であり、これが遅延時間となる。また、記憶装置がサーバ接続のディスク装置ではなくネットワークを介したディスク装置の場合、ネットワーク遅延時間がさらに加算される。さらに、記録されたデータを管理するサーバ（以下、蓄積サーバという）とネットワークを介して接続し、蓄積サーバを記憶装置とみなしてデータ読み出しするような場合は、蓄積サーバでの処理時間等もさらに加算される。

【0012】従って、従来のVODシステムでは、このような読み出し要求発行から実際にデータ転送が開始するまでの遅延時間が考慮されていないため、上述したダブルバッファ方式を用いても端末に対して連続的にデータ送出行えない場合があった。例えば、上記従来の文献に開示されている例でいうと、ブロックサイズ $L=250\text{KB}$ 、バッファへの書き込みレート $r_i=5\text{MB/s}$ 、バッファからの読み出しレート $r_o=4\text{Mb/s}$ の場合、サイクルタイム $T=0.5\text{s}$ となる。このとき、記憶装置への読み出し要求発行から実際にデータ転送が開始するまでの最大遅延時間を 1.0s とすると、サイクルタイム T の時間内ではバッファにデータを用意できない。このように、従来のVODシステムでは、記憶装置への読み出し要求からデータ到着までに時間がかかる場合に対応できず、端末への送出行えなくなるという問題があった。

【0013】第2には、端末からのコマンド要求（送出行始/送出行止など）に対する応答遅延時間が長いという問題である。従来のVODシステムでは、端末から送出行始のコマンドを受けない限りデータを読み出さないため、最初にデータを送出するときにはいつも、データを新規に読み出すための処理時間分だけ送出行始が遅れていた。

【0014】第3には、ビデオサーバ装置が複数種類の送出行レートを有した送出行に対応できていないという問題である。従来のVODシステムでは、先読みデータを貯えるためのバッファメモリを端末ごとに独立して扱うため、端末ごとに領域を割り当てることが開示されている（上記従来の文献）。この場合、端末に対応するバッファ個別にみれば、物理的に連続した1個のメモリ領域を前提としている。しかし、ビデオサーバ装置が複数種類のレートのストリームを送出する場合、各端末に対応するバッファメモリサイズは異なり、バッファメモリサイズの組み合わせはその時々でまちまちになため、予めバッファメモリを決まったサイズの領域に分割しておくこともできない。そのため、従来のVODシステムのように物理的に連続した領域を、端末ごとに割り当てる方式では、以下の問題が発生していた。

【0015】（1）端末がストリームを選択する（ストリームオープン）時ごとに、その端末に必要なサイズ分のバッファメモリ領域の確保（アロケート）を行う場

合、ストリームオープン時の処理が重くなる。ストリームのオープンは、端末からの要求に応じて、任意のタイミングで行われるため、別のストリームを送出中にストリームオープンの要求を受け付けると、送出行中のストリームの処理が実行できなくなる場合がある。

（2）システム起動時にバッファメモリ全体の領域を確保（アロケート）しておき、ストリームオープンごとにその中から必要なサイズ分を割り当てる場合、ストリームオープン/クローズを繰り返すうちに、小さなサイズの空き領域が点在し、最後には連続したメモリ領域を割り当てられなくなる。オープン中のストリームに割り当てられているメモリ領域は、送出行中に勝手に再配置することもできないので、空き領域を固めることもできない。

【0016】それ故、本発明の目的は、蓄積データの読み出しに時間がかかる場合にも、データを途切れせずに送出行続けることができ、かつ、端末からの応答性のよいビデオサーバ装置およびそのデータ転送制御方法を提供することである。

【0017】

【課題を解決するための手段および発明の効果】第1の発明は、複数の端末にデータを供給するビデオサーバ装置であって、データを格納する記憶手段と、記憶手段のデータを一時的に書き込むためのバッファメモリと、記憶手段に対して読み出し要求を発行し、その後当該読み出し要求に対応するデータを記憶手段からブロック単位で順次読み出してバッファメモリに巡回して書き込む入力手段と、バッファメモリに書き込まれたデータを巡回して順次読み出して、一定の速度で端末に出力する出力手段とを備え、ブロックのサイズを L と、入力手段が記憶手段に対して読み出し要求を発行してから実際にバッファメモリへの書き込みが始まるまでの遅延時間を T_{wait} と、出力手段が端末にデータを出力する一定の速度を R_{out} とした場合、入力手段は、出力手段が最初のデータを出力する前に、 $(T_{wait} \times R_{out} + L)$ 以上のサイズのデータの読み出し要求を記憶手段に発行し、出力手段が行う出力処理に対し、発行した読み出し要求に対応するデータの内の当該出力処理がまだであるデータのサイズが $(T_{wait} \times R_{out})$ のサイズを下回らないように、順次新たな読み出し要求の発行を行うことを特徴とする。

【0018】上記のように、第1の発明によれば、ブロックのサイズを L 、記憶手段に読み出し要求を発行してから実際にバッファメモリへの書き込みが始まるまでの遅延時間を T_{wait} 、端末への送出行レートを R_{out} とした場合に、常に $(T_{wait} \times R_{out} + L)$ サイズ以上のデータをバッファメモリへ書き込める（先読み）状態であるように制御する。これにより、蓄積データからの読み出しに時間がかかるような場合にも、データが途切れることなく、連続した送出行を行うことができ

る。

【0019】第2の発明は、第1の発明において、遅延時間 T_{wait} を測定する測定手段をさらに備え、測定の結果に基づいて、新たな読み出し要求のデータサイズを調整することを特徴とする。

【0020】上記のように、第2の発明によれば、第1の発明において、遅延時間 T_{wait} の時間を測定する手段を備えているので、バッファメモリへ先読みするデータサイズを動的に決定することができる。これにより、読み出しの遅延時間 T_{wait} が変化する場合にも対応することができる。

【0021】第3の発明は、第1および第2の発明において、端末からストリームを選択するコマンドを受けたとき、入力手段は、記憶手段に対してストリームの先頭位置のデータを指示する読み出し要求を発行することを特徴とする。

【0022】上記のように、第3の発明によれば、第1および第2の発明において、端末からストリームオープンコマンドを受けた直後に、ストリーム先頭のデータを先読みしておく。これにより、端末から最初の送出開始コマンドを受けたときの応答速度を向上させることができる。

【0023】第4の発明は、第1～第3の発明において、端末へデータを出力中に当該端末から別のデータ位置へのジャンプ再生を要求された場合、入力手段は、送出停止位置までのデータサイズとジャンプ再生開始位置以降のデータとを合わせたサイズが、常に $(T_{wait} \times R_{out} + L)$ 以上のサイズとなるように読み出し要求を発行することを特徴とする。

【0024】上記のように、第4の発明によれば、第1～第3の発明において、端末からジャンプ再生コマンドを受けた後、送出停止位置までのデータとジャンプ再生開始位置以降のデータとを合わせて、常に $(T_{wait} \times R_{out} + L)$ 以上のサイズをバッファメモリへ先読みする。これにより、即座に次のジャンプ位置のデータ送出を開始することができる。

【0025】第5の発明は、第1～第4の発明において、バッファメモリは、所定サイズの複数の領域から構成されており、複数の端末は、複数の領域の中から1つ以上の領域がそれぞれ割り当てられていることを特徴とする。

【0026】上記のように、第5の発明によれば、第1～第4の発明において、端末ごとに割り当てるバッファメモリを1個の連続領域ではなく、複数の領域で構成させる。これにより、バッファメモリのメモリ配置の問題から解放され、さまざまなレートの組み合わせに対応することができる。

【0027】第6の発明は、記憶手段とバッファメモリとを備え、当該バッファメモリを介して当該記憶手段に格納されているデータを複数の端末に供給するビデオサ

ーバ装置に用いるデータ転送制御方法であって、記憶手段に対して読み出し要求を発行するステップと、読み出し要求に対応するデータを記憶手段からブロック単位で順次読み出してバッファメモリに巡回して書き込むステップと、バッファメモリに書き込まれたデータを巡回して順次読み出して、一定の速度で端末に出力するステップとを備え、ブロックのサイズを L と、記憶手段に対して読み出し要求を発行してから実際にバッファメモリへの書き込みが始まるまでの遅延時間を T_{wait} と、端末にデータを出力する一定の速度を R_{out} とした場合、発行するステップは、出力するステップで最初のデータを出力する前に、 $(T_{wait} \times R_{out} + L)$ 以上のサイズのデータの読み出し要求を記憶手段に発行し、出力するステップが行う出力処理に対し、発行した読み出し要求に対応するデータの内の当該出力処理がまだであるデータのサイズが $(T_{wait} \times R_{out})$ のサイズを下回らないように、順次新たな読み出し要求の発行を行うことを特徴とする。

【0028】上記のように、第6の発明によれば、ブロックのサイズを L 、記憶手段に読み出し要求を発行してから実際にバッファメモリへの書き込みが始まるまでの遅延時間を T_{wait} 、端末への送出レートを R_{out} とした場合に、常に $(T_{wait} \times R_{out} + L)$ サイズ以上のデータをバッファメモリへ書き込める状態であるように制御する。これにより、蓄積データからの読み出しに時間がかかるような場合にも、データが途切れることなく、連続した送出を行うことができる。

【0029】第7の発明は、第6の発明において、遅延時間 T_{wait} を測定するステップをさらに備え、測定の結果に基づいて、新たな読み出し要求のデータサイズを調整することを特徴とする。

【0030】上記のように、第7の発明によれば、第6の発明において、遅延時間 T_{wait} の時間を測定するステップを備えているので、バッファメモリへ先読みするデータサイズを動的に決定することができる。これにより、読み出しの遅延時間 T_{wait} が変化する場合にも対応することができる。

【0031】第8の発明は、第6および第7の発明において、端末からストリームを選択するコマンドを受けたとき、発行するステップは、記憶手段に対してストリームの先頭位置のデータを指示する読み出し要求を発行することを特徴とする。

【0032】上記のように、第8の発明によれば、第6および第7の発明において、端末からストリームオープンコマンドを受けた直後に、ストリーム先頭のデータを先読みしておく。これにより、端末から最初の送出開始コマンドを受けたときの応答速度を向上させることができる。

【0033】第9の発明は、第6～第8の発明において、端末へデータを出力中に当該端末から別のデータ位

置へのジャンプ再生を要求された場合、発行するステップは、送出停止位置までのデータサイズとジャンプ再生開始位置以降のデータとを合わせたサイズが、常に($Twait \times Rout + L$)以上のサイズとなるように読み出し要求を発行することを特徴とする。

【0034】上記のように、第9の発明によれば、第6～第8の発明において、端末からジャンプ再生コマンドを受けた後、送出停止位置までのデータとジャンプ再生開始位置以降のデータとを合わせて、常に($Twait \times Rout + L$)以上のサイズをバッファメモリへ先読みする。これにより、即座に次のジャンプ位置のデータ送出を開始することができる。

【0035】第10の発明は、第6～第9の発明において、バッファメモリは、所定サイズの複数の領域から構成されており、複数の端末は、複数の領域の中から1つ以上の領域がそれぞれ割り当てられていることを特徴とする。

【0036】上記のように、第10の発明によれば、第6～第9の発明において、端末ごとに割り当てるバッファメモリを1個の連続領域ではなく、複数の領域で構成させる。これにより、バッファメモリのメモリ配置の問題から解放され、さまざまなレートの組み合わせに対応することができる。

【0037】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の第1～第4の実施形態に係るデータ転送制御方法を用いるビデオサーバ装置の構成を示すブロック図である。図1において、本実施形態に係るビデオサーバ装置1は、記憶装置10と、データ先読み部20と、バッファメモリ30と、データ送出部40と、コマンド解析部50とを備えている。また、ビデオサーバ装置1は、ネットワークを介して複数の端末61～6N(Nは正の整数、以下同じ)に接続されている。

【0038】記憶装置10は、映像/音声などのデータを記憶するものであり、ハードディスクなどの記憶媒体、あるいはビデオサーバ装置1にネットワークを介して蓄積データを送出するデータ蓄積サーバ等に対応する。データ先読み部20は、記憶装置10から読み出したデータをバッファメモリ30に出力するものであり、読み出し要求判定部21と、バッファ位置/データ位置管理メモリ22と、到着データ制御部23とから構成される。読み出し要求判定部21は、コマンド解析部50または到着データ制御部23からの先読みの処理要求を受けて、記憶装置10へデータの読み出し要求を発行する。バッファ位置/データ位置管理メモリ22は、後述する次に読み出し要求するデータのストリーム先頭からのオフセット位置(または、記憶装置10内でのデータ格納位置)Dpos、次に読み出し要求するデータのバッファメモリ30上での書き込み開始位置BposおよびプリフェッチデータサイズPreSizeの情報を格納する。到着

データ制御部23は、記憶装置10から到着するデータをバッファメモリ30へ順次転送すると共に、予め定めたサイズ分のデータ転送が完了した旨を読み出し要求判定部21へ通知する。バッファメモリ30は、データ先読み部20から転送されるデータを一時的に記憶するものである。このバッファメモリ30は、N個の端末61～6Nのそれぞれに対応したメモリ領域31～3Nを有しており、N個の独立したバッファとして機能する。データ送出部40は、コマンド解析部50からの指示に応じて、バッファメモリ30のデータを読み出し、端末61～6Nへ送出する。コマンド解析部50は、端末61～6Nからの送出開始/送出停止等の要求を受けて、データ先読み部20およびデータ送出部40に指示を与える。

【0039】まず、ビデオサーバ装置1の動作の概要について説明する。端末6i(i=1～N、以下同じ)からビデオサーバ装置1に対して、ユーザが選択した再生したいストリーム(ビデオデータ)のストリームオープン(ストリーム選択)の要求コマンドSiが発行されると、ビデオサーバ装置1は、コマンド解析部50で要求コマンドSiを受け付ける。コマンド解析部50は、要求コマンドSiが有するストリームの送出レートの情報に基づいて、バッファメモリとして必要なサイズを求め、バッファメモリ30のメモリ領域から端末6i用のメモリ領域3iを予め定めたサイズで割り当てる。なお、メモリ領域3iのサイズの算出方法は後述する。また、コマンド解析部50は、データ先読み部20に対して、要求コマンドSiが有するストリームの情報を通知し、記憶装置10からのデータ読み出し処理を開始させる。データ先読み部20は、記憶装置10内の対応するデータを読み出してメモリ領域3iへ転送する。

【0040】次に、端末6iから再生開始の要求コマンドPiが発行されると、コマンド解析部50は、データ送出部40に対して送出開始処理要求を出す。データ送出部40では、メモリ領域3iからデータを順次読み出し、決められた送出レートで端末6iへ送出する。一方、データ先読み部20では、データ送出部40が行うデータ送出処理によってメモリ領域3iから先読みデータが消費されるごとに、記憶装置10へ新たなデータ読み出しを要求し、メモリ領域3iに順次データを書き込んでいく。

【0041】以下、上記ビデオサーバ装置1において行う本発明の第1～第4の実施形態に係るデータ転送制御方法を、図2～図5をさらに参照して詳細に説明する。

【0042】(第1の実施形態)図2は、本発明の第1の実施形態に係るデータ転送制御方法の手順を示すフローチャートである。なお、記憶装置10の条件として、データ先読み部20がデータ読み出し要求を出してから最初のデータバイトの転送準備が整うまでの最大遅延時間をTwaitと、記憶装置10からバッファメモリ30へ

の書き込み（データ転送）レートを R_{in} とする。また、通常のデータ送出中にデータ先読み部20において、1回に読み出し要求するデータサイズを L とする。さらに、データ送出部40においてメモリ領域3iのデータを読み出して端末6iに送出するレートを R_{out} と、サイズ L のデータを端末6iに送信するのに要する時間を T とする。このとき、 T 、 L 、 R_{out} の関係は、 $T = L$

$$\text{メモリ領域 } 3i > T_{wait} \times R_{out} + 2L \quad \cdots (1)$$

【0044】コマンド解析部50は、メモリ領域3iの割り当てが終わると、データ先読み部20に対して、要求コマンド S_i が求めるデータの情報を通知する。データ先読み部20は、コマンド解析部50から上記通知を受けて、記憶装置10に対して最初に読み出すデータサイズ $PreBlk$ の読み出し要求を発行する（ステップS202）。ここで、最初に読み出すデータサイズ $PreBlk$ は、下記式（2）を満たすサイズとする。

$$PreBlk > T_{wait} \times R_{out} + L \quad \cdots (2)$$

なお、データサイズ $PreBlk$ は、ストリームオープン時にコマンド解析部50によって算出すればよい。

【0045】また、コマンド解析部50は、端末6iから要求コマンド P_i が送信されてきたか否かを判断し（ステップS203）、要求コマンド P_i の送信があった場合に、ステップS204の処理に移行する。

【0046】一方、記憶装置10は、上記ステップS202における要求を受け、当該要求に従って対応するデータを読み出し、データ先読み部20へ出力する。そして、データ先読み部20は、記憶装置10が出力してくるデータを順次メモリ領域3iへ転送する。このとき、データ先読み部20は、メモリ領域3iへサイズ L 分のデータを転送したか否かを判断する（ステップS204）。このステップS204の判断において、まだ転送していない場合、データ先読み部20は、サイズ L 分のデータを転送するまでデータ転送を続ける。一方、ステップS204の判断において、転送している場合、データ先読み部20は、その旨をコマンド解析部50に通知する。

【0047】コマンド解析部50は、データ先読み部20から、メモリ領域3iへのサイズ L 分のデータ転送完了の通知を受けて、データ送出部40へデータ送出の可能を連絡する。データ送出部40は、コマンド解析部50からの連絡を受けて、メモリ領域3iに転送されたサイズ L 分のデータの端末6iへの送出を開始する（ステップS205）。また、データ先読み部20は、記憶装置10に対して（ストリーム上における）次のデータについてデータサイズ L 分の読み出し要求を発行する（ステップS206）。

【0048】その後、データ先読み部20は、データ送出部40が端末6iへ送出するデータで、要求のあったデータをすべて端末6iへ送出し終わったか否かを判断する（ステップS207）。このステップS207の判

／ R_{out} となる。

【0043】図2を参照して、端末6iから要求コマンド S_i を受け付けると、コマンド解析部50は、要求コマンド S_i が有するストリームの送出レート R_{out} に基づいて、メモリ領域3iを割り当てる（ステップS201）。このメモリ領域3iは、下記式（1）の条件を満たすように割り当てられる。

断においてすべての送出が終わった場合、データ送出処理を終了する。一方、ステップS207の判断においてすべての送出が終わっていない場合、上記ステップS205で開始したデータ送出の完了を待った後、再び上記ステップS205に戻って次のサイズ L 分のデータの送出を行う（ステップS208）。

【0049】次に、バッファメモリ30への書き込み期間におけるデータの流れを、図3を用いて具体的に説明する。図3は、端末6iに対応するメモリ領域3iの読み出し／書き込みタイミングを示す図である。図3において、黒丸（●印）は、データ先読み部20から記憶装置10に対してデータ読み出し要求が発行された時点を示し、波線は黒丸の読み出し要求発行からメモリ領域3iへのデータ書き込みが開始されるまでに必要な時間を示し、実線矢印はメモリ領域3iへデータが書き込まれている時間を示す。また、白抜き矢印は、データ送出部40が、メモリ領域3iのデータを端末6iへ送出している時間を示す。

【0050】データ先読み部20は、図3中の時点 T_a において、データサイズ $PreBlk$ 分のデータ読み出し要求を記憶装置10に対して発行する。この最初の読み出し要求については、最大遅延時間 T_{wait} が経過した後の時点 T_b からメモリ領域3iへのデータ書き込みが始まり、 $(PreBlk / R_{in})$ の時間をかけてデータサイズ $PreBlk$ 分のデータ書き込みが完了することになる。

【0051】一方、データ送出部40において、メモリ領域3iからサイズ L の単位でデータを読み出す場合、上記 $(PreBlk / R_{in})$ の時間の経過を待つことなく、最初のサイズ L 分のデータがメモリ領域3iに蓄積された時点 T_c から送出が可能になる。従って、読み出し要求してからサイズ L のデータを送出できる状態になるまでは、少なくとも $(T_{wait} + L / R_{in})$ の時間を要することになる。

【0052】ここで、記憶装置10へ読み出し要求が発行済みのデータをプリフェッチデータと呼び、プリフェッチデータのうち（データ送出部40による）データ送出が完了していないデータサイズをプリフェッチデータサイズ $PreSize$ という。これに基づくと、データ送出がまだ開始していない状態（ $T_a \sim T_c$ の期間）では、プリフェッチデータサイズ $PreSize = \text{データサイズ } PreBlk$ となる。

【0053】図3に示すように、時点 T_c からデータ送

出部40によってデータ送出が開始されると、時点Tdでメモリ領域3iにおいて送出したデータサイズL分の領域が空くことになる。従って、時点TdにおけるプリフェッチデータサイズPreSizeは、送出完了したデータサイズL分を減算して、

$$\text{PreSize} = \text{PreBlk} - L$$

となる。そして、データ先読み部20では、このようにデータ送出によって消費されたプリフェッチデータをプリフェッチデータサイズPreSizeにより判断し、プリフェッチデータサイズPreSizeがデータサイズPreBlkを下回ったとき、記憶装置10に対して読み出し要求を発行し、消費されたサイズL分のデータをプリフェッチデータに追加する。以後同様にして、データ先読み部20は、データ送出部40でサイズL分のデータを送出するたびに、記憶装置10に対してサイズLのデータの読み出し要求を発行する。

【0054】次に、メモリ領域3iにおけるデータ書き込み／読み出し状態の遷移を、図4を用いて具体的に説明する。図4は、図3で示すタイミングでメモリ領域3iへの書き込み／読み込みを行った場合のメモリ領域3iの状態の遷移を示す図である。なお、図4において、

(a)～(e)は、図3の期間1～期間5でのメモリ領域3iの状態にそれぞれ対応している。

【0055】まず、最初はメモリ領域3iに何もデータの無い状態(空き状態)とする。図3のTa時点で読み出し要求が発行されると、メモリ領域3iの先頭からデータサイズPreBlkの部分が「読み出し要求済みでデータが未到着の状態」、すなわち、プリフェッチデータの範囲となる(図4(a))。次に、記憶装置10からのデータが到着し、メモリ領域3iへの書き込みが開始すると、先頭のサイズL分が「バッファへの書き込み状態」になる(図4(b))。さらに、図3の時点Tcでデータ送出が開始するときには、先頭のサイズLの領域はすべて「書き込み完了した状態」になっており、データ送出部40は、メモリ領域3i先頭のサイズLのデータを読み出すことができる「バッファからの読み出し状態」になっている(図4(c))。

【0056】一方、データ先読み部20は、データ送出によりプリフェッチデータが消費されたので、データサイズPreBlk以降のサイズL分のデータの読み出し要求を記憶装置10へ発行する。このとき、データ先読み部20は、メモリ領域3i上の「未到着」状態の領域(すなわち、プリフェッチデータの範囲)の最後尾の位置に要求したデータが書き込まれるように設定する(図4

(c))。ちなみにこのとき、「バッファからの読み出し状態」の次のサイズLのデータ領域は「バッファへの書き込み状態」になっており、次に行われるデータ送出に備えている。

【0057】このように、読み出しレート(送出レート) Routの方が書き込みレート Rinに比べて遅いた

め、常に書き込み状態のバッファ領域が先行することになり、データ送出時にアンダーフローが発生しない(図4(d)参照)。

【0058】また、時点Tcで読み出し要求したデータは、時点Teでメモリ領域3iへの書き込みを開始する。そのとき、データ送出部40は、その直前のデータを送出開始したところなので(図4(e)参照)、サイズL分のデータを送出し終わるころには、次に送出すべきデータの書き込みが終了していることになる。また、読み出し要求時には次のデータの書き込み位置として、その前のサイクルで読み出し要求した位置の次の位置が設定されるが、位置がメモリ領域3iの最後のところまでくると折り返して最初に戻り、同様に書き込まれる。

【0059】以上の手順を繰り返すことにより、データが途切れることなく連続的に送出できる。また、図4からわかるように、本第1の実施形態に係るデータ転送制御方法では、サイズL分のデータ送出と次の読み出し要求とを並行して行うため、各端末6iに対して必要なメモリ領域3iとして、サイズ(PreBlk+L)以上の領域を用意すればよいこととなる(上記式(1)を参照)。

【0060】なお、上記説明においては説明を簡単にするため、データ送出部40での送出単位とデータ先読み部20での読み出し単位とを同一のデータサイズLとして説明したが、双方のサイズは異なってもよい。そこで、以下、記録装置10からバッファメモリ30への読み出しサイズをLと、バッファメモリ30から端末6iへのデータ送出のサイズをMとした場合において(ただし、L>Mとする)、データ先読み部20で行う詳細な処理動作をさらに説明する。

【0061】初期状態において、バッファ位置／データ位置管理メモリ22は、位置Dpos=0(ストリームの先頭データ位置)、位置Bpos=0(バッファメモリの先頭位置)、プリフェッチデータサイズPreSize=0の値を設定する。また、データ送出部40内部では、最初に送出するデータが格納されるべきメモリ領域3iの位置を管理しており、初期値として位置Bpos=0が設定されているものとする。

【0062】読み出し要求判定部21では、ストリームオープン時にコマンド解析部50から先読みの処理要求を受けると、記憶装置10に対して、ストリームの先頭からデータサイズPreBlk分のデータの読み出し要求を発行し、データの書き込み位置をメモリ領域3iの先頭に設定する。その後、バッファ位置／データ位置管理メモリ22の各パラメータを、Dpos=PreBlk、Bpos=PreBlk、PreSize=PreBlkに更新する。

【0063】記憶装置10からデータが到着しはじめる、到着データ制御部23は、メモリ領域3iへデータを順次転送する。また、到着データ制御部23は、到着したデータ位置をチェックしており、データ送出が開始できるサイズM分(図3の時点Tcに対応する)のデー

タ転送が完了すると、コマンド解析部50に先読み処理完了を通知する。

【0064】端末6iから再生開始のコマンド要求Piが発行されると、コマンド解析部50では、到着データ制御部23からの先読み処理完了通知をチェックする。チェックの結果、すでに通知されていればそのままデータ送出部40に対して送出開始処理要求を出し、通知されていなければ通知されるまで待った後、データ送出部40に要求を出す。データ送出部40では、送出開始処理要求を受けると、メモリ領域3iからサイズMのデータを読み出す。その後は、メモリ領域3i内の位置を順次移動させながらデータを読み出し、決められた送出レートRoutで端末6iに送出する。さらに、データ送出部40では、メモリ領域3iからデータを読み出す度に、データ先読み部20に対して、サイズM分のデータを消費することを通知する。

【0065】読み出し要求判定部21では、データ送出部40からのデータ消費の通知を受けると、記憶装置10に対して新たなデータの読み出しを要求すべきか否かを判定する。すなわち、バッファ位置/データ位置管理メモリ22のプリフェッチデータサイズPreSizeから送出したデータサイズMをデクリメント

$PreSize = PreSize - M$

して更新し、プリフェッチデータサイズPreSizeとサイズ $(Twait \times Rout + L)$ とを比較する。この比較の結果、プリフェッチデータサイズPreSizeの方が小さければ新たなデータ読み出し要求が必要となるため、位置DposからLサイズ分のデータを読み出し要求し、位置B

$$A = \max(L, (Twait \times Rout + L - PreSize)) \quad \dots (3)$$

このように読み出しサイズAを算出するようにすれば、瞬間的に大きなデータ送出サイズMを消費した場合にも対応することが可能となる。

【0069】(第2の実施形態)ところで、上述した従来の文献においてもそうだが、従来の先読み方法としては、あるデータ位置の読み出しが端末から要求されると、そのデータ位置に連続するデータを先読みしておき、異なるデータ位置の読み出しが端末から要求されたときだけデータの取り直しをする方法が採られている。この従来の方法によれば、端末のコマンド要求から送出開始可能になるまでの応答遅延時間は、送出停止位置から送出再開するコマンドの場合にはほぼ0だが、端末がストリームを選択した後最初にデータを送出する場合、あるいは異なるデータ位置の読み出しが要求された場合には、最短でも $(Twait + L / Rin)$ となる(上記第1の実施形態を参照)。これは、データ到着の遅延時間Twaitが大きいVODシステムでは、かなりの応答遅延になってしまう。

【0070】そこで、本発明の第2の実施形態に係るデータ転送制御方法は、ある特定の条件下において、後述する特定の処理を行うことにより、上記第1の実施形態

posのメモリ領域3iの位置へ書き込むように設定する。さらに、バッファ位置/データ位置管理メモリ22の各パラメータを、Lサイズ分インクリメントする。ただし、メモリ領域3iの位置Bposは、領域の最後尾までくと領域の先頭に戻るよう調整する。

【0066】以上のように、本発明の第1の実施形態に係るデータ転送制御方法によれば、記憶装置10への読みだし要求からデータ到着までの遅延時間に対応するデータサイズPreBlk分を予め先読み(読み出し要求)しておき、読み出し要求済みのデータサイズPreSizeがこのサイズPreBlkを下回らないように順次読み出し要求を追加する。これにより、連続的なデータ送出が可能になる。

【0067】なお、上記第1の実施形態では、読み出し要求すべきかどうか判定する際に、プリフェッチデータサイズPreSizeと比較する値として、限界値のサイズ $(Twait \times Rout + L)$ を設定していたが、処理の揺らぎなどに対応するため、サイズ $(Twait \times Rout + L)$ より大きな値と比較してもよい。

【0068】また、上記第1の実施形態では、記憶装置10からの読み出しサイズLがバッファメモリ30からのデータ送出サイズMより大きい $(L > M)$ ことを前提に、読み出し要求するデータサイズも常にサイズLに固定されているものとして説明した。しかし、サイズ $L < M$ の場合でも、データ消費通知を受けるたびに読み出しサイズAを算出することで対応することができる。この場合、読み出しサイズAは、下記式(3)で求める。

に係るデータ転送制御方法に対して、さらに応答遅延時間の短縮を図るというものである。以下、本第2の実施形態に係るデータ転送制御方法を順に説明する。

【0071】まず、第1の条件は、端末6iがストリームを選択(ストリームオープン)した直後である。通常、ストリームオープン後に端末6iが最初に要求するコマンドPiとして考えられるのは、ストリームの先頭からそのまま再生を開始するという要求コマンドPiである。

【0072】これに対応して、本第2の実施形態に係るデータ転送制御方法では、ビデオサーバ装置1が端末6iからストリームオープンの要求コマンドSiを受けると、そのままストリームの先頭のデータ(もちろん、サイズPreBlk分のデータである)を先読みしておく。これにより、端末6iからの送出開始の要求コマンドSiを受けたときには、多くの場合、先読みが完了したデータをそのまま端末6iへ送出することができ、応答遅延時間がほぼ0で送出開始できる。

【0073】次に、第2の条件は、次の再生開始位置が事前に端末6iから指定されているようなジャンプコマンドがあったときである。ここで、ジャンプコマンドと

は、データ送出中に送出停止位置と次の送出開始位置を指定するコマンドであり、今送出中のデータを指定の停止位置まで送出した後、指定の開始位置から送出を再開する要求である。例えば、ストリーム制御を規定したDSM-CC(UU)(ISO/IEC-13818-6)では、Jumpコマンドとして規定されている。従来方式では、端末6iからのジャンプコマンドを受けて直後に次のジャンプ先のデータを読み出すようなシーケンスしか対応しておらず、事前に指定されたジャンプコマンドに対してどのタイミングで新しいジャンプ先のデータの先読み処理を開始すべきか等の手順が開示されていなかった。

【0074】これに対応して、本第2の実施形態に係るデータ転送制御方法では、ジャンプコマンドを受けたときには、以下の処理を行う。まず、コマンド解析部50は、端末6iからジャンプコマンドを受けると、データ送出部40およびデータ先読み部20へ端末6iから受けた2つの情報、すなわち、送出停止位置StopPosと次の送出開始位置PostStartPosの情報を通知する。データ送出部40は、上記通知を受けた後も今行っている送出処理を続け、送出停止位置StopPosまでのデータを送出した後、コマンド解析部50に対して送出停止したことを通知する。

【0075】一方、データ先読み部20は、コマンド解析部50から上記通知を受けた後、プリフェッチデータ消費の通知を受けたときの処理が以下のように変わる。上記第1の実施形態で説明したように、データ先読み部20は、プリフェッチデータサイズPreSizeの大小比較によって読み出し要求を発行すべきか否かを判定する。そして、判定の結果、読み出し要求を発行する場合には、データ先読み部20は、読み出すべきデータサイズLjを算出する。ここで、データ先読み部20は、さらに位置(Dpos + Lj)と送出停止位置StopPosとを比較し、それぞれ以下の(1)～(3)に示すデータ範囲の読み出しを行う。ただし、いずれの場合もプリフェッチデータサイズPreSizeおよび位置Bposのインクリメントは、上記第1の実施形態と同様の処理を行う。

【0076】(1) $Dpos + Lj < StopPos$ の場合
上記第1の実施形態と同様に、位置DposからサイズLj分のデータを読み出し要求し、位置DposをサイズLj分インクリメントする。

(2) $Dpos + Lj > StopPos$ の場合
位置Dposから位置(StopPos - 1)までのデータ範囲と、位置PostStartPosからサイズ(Lj - StopPos + Dpos)分のデータ範囲を読み出し要求し、位置Dposを位置(PostStartPos + (Lj - StopPos + Dpos))に設定する。

(3) $Dpos + Lj = StopPos$ の場合
上記第1の実施形態と同様に、位置DposからサイズLj分のデータを読み出し要求し、位置Dposを位置Post

StartPosに設定する。

【0077】そして、上記(2)または(3)のデータ範囲の読み出し処理の後、位置(Dpos + Lj)と位置StopPosとの比較を行わず、上記第1の実施形態と同様の読み出し処理を行う。

【0078】上述した手順により、常にプリフェッチデータサイズPreSizeを所定サイズ以上に維持しながら、次に送出するデータを続けて先読みすることができるので、データ送出部40において送出停止位置StopPosまでのデータを送出完了した時点には、送出開始位置PostStartPosからサイズPreBlk分のデータが読み出し要求されていることになる。従って、そのまま続けて送出開始位置PostStartPosからのデータを送出を始めることができ、遅延のない連続的な送出が行える。

【0079】以上のように、本発明の第2の実施形態に係るデータ転送制御方法によれば、特定の条件下において、端末6iからの要求コマンドSiに対する応答遅延をほぼ0に短縮することができる。

【0080】(第3の実施形態)上記第1の実施形態では、データ先読み部20が記憶装置10に対して読み出し要求を出してから実際にバッファメモリ30にデータが書き込まれるまでの遅延時間Twaitが、何らかの方法ですでにわかっていることを前提にして、バッファメモリサイズや先読みするデータのサイズを算出してきた。しかしながら、遅延時間Twaitは、VODシステム構成によって変化する値であり、記憶装置10がネットワーク接続の場合は、ネットワークの混雑状況などによって時間とともに変化する場合もある。

【0081】そこで、本発明の第3の実施形態に係るデータ転送制御方法は、遅延時間Twaitを動的に測定し、この測定結果を割り当てるメモリ領域6iのサイズや先読みデータサイズに反映するようにしたものである。以下、本第3の実施形態に係るデータ転送制御方法を説明する。

【0082】本第3の実施形態に係るデータ転送制御方法に用いるビデオサーバ装置の構成は、上述した図1のビデオサーバ装置1の構成と同様であるが、各構成には以下の処理機能が追加されている。まず、コマンド解析部50は、必要に応じて読み出し要求判定部21に対してデータ到着遅延測定要求を発行する。読み出し要求判定部21は、データ到着遅延測定要求を受けると、記憶装置10から所定のデータを読み出し要求を発行し、タイマをスタートさせる。到着データ制御部23では、読み出し要求判定部21が測定用に読み出し要求したデータが到着した時点でタイマをストップさせ、データ到着までの所要時間Tcheckを求め、コマンド解析部50に通知する。

【0083】上記コマンド解析部50がデータ到着遅延測定要求を発行するタイミングとしては、

(1) システム起動時に1回だけ実行する

(2) 一定時間毎に実行する

(3) 送出データのアンダーフローが検出されたときに実行する

などの方法が考えられる。ここで、上記(1)の場合には、ストリームオープンされていない状態で上記処理を行い、測定結果を遅延時間 T_{wait} の値にすることで、以後は上記第1の実施形態と同じ処理が行える。上記

(2)および(3)の場合には、ストリームオープン後、すなわち、メモリ領域6iが割り当てられ、決められたサイズ分のデータを先読みしている最中にも遅延時間 T_{wait} を変更できる機構が必要である。この対策としては、例えば、各端末6iに割り当てるメモリ領域6iのサイズを大きめにとっておき、測定した所要時間 T_{check} が現在使用中の遅延時間 T_{wait} より大きくなった場合に、先読みすべきデータサイズのパラメータのみを大きくする、という手法等が考えられる。

【0084】以上のように、本発明の第3の実施形態に係るデータ転送制御方法によれば、記憶装置10からのデータ到着遅延を測定することにより、割り当てるメモリ領域6iのサイズや先読みすべきデータサイズを動的に変化させることができる。そのため、構成の異なるシステムや時間的にデータ到着遅延の変化するシステムの場合にも対応でき、常にデータアンダーフローのない連続的な送出が実現できる。

【0085】(第4の実施形態) 本発明の第4の実施形態に係るデータ転送制御方法は、ビデオサーバ装置1で複数種類の送出レートによる送出を可能とするために、1つの端末に割り当てるメモリ領域を、複数の領域で構成するようにしたものである。以下、本第4の実施形態に係るデータ転送制御方法を説明する。

【0086】まず、ビデオサーバ装置1は、システム起動時に、バッファメモリ30全体の領域を確保(アロケート)する。このとき、バッファメモリ30全体を1連続領域で確保するのではなく、所定サイズ R_{size} の領域を複数個(ここでは、 k 個とする)アロケートする。サイズ R_{size} は、記憶装置10への最小アクセスデータサイズ(例えば、64KB)の倍数とし、ストリームの送出レートの最も遅いもの(MPEG2の場合は、3Mbps)、あるいは最も頻度の高い送出レート R_{out} に対するメモリ領域3iのサイズに近いサイズを選ぶ。また、ここで確保された k 個の領域は、1~ k の通し番号が振られ(以下、それぞれ領域1~領域 k と呼ぶ)、それぞれの論理アドレス、端末への割り当ての有無および割り当て先の端末番号等の情報で管理されているものとする。

【0087】次に、端末6iからストリームオープンの要求コマンド S_i を受けたときの動作を説明する。コマンド解析部50は、上記第1の実施形態で説明した方法に基づいて、端末6iに必要なメモリ領域のサイズ U_{size} を算出する。ここで、メモリ領域として端末6iに割

り当てる領域の数 R_{num} は、

$R_{num} = (U_{size} / R_{size})$ を下回らない最小の整数で求められる。そして、コマンド解析部50は、領域1~領域 k の中でまだ端末に割り当てられていない領域を R_{num} 個選んで端末6i用として割り当てる。このように処理の重いメモリ領域の確保(アロケート)をシステム起動時に行うことで、ストリームオープン時の処理負荷を軽減でき、ストリーム送出しながら別のストリームのオープン処理も可能になる。また、端末に割り当てられるメモリ領域が R_{num} 個の独立した領域の組み合わせで構成されることにより、メモリ配置などを考慮する必要も無く、自由なレートのストリームが選択できる。

【0088】次に、データ先読み部20およびデータ送出部40において、 R_{num} 個の領域で構成されるメモリ領域の使用方法を、図5を参照して説明する。図5は、本発明の第4の実施形態に係るデータ転送制御方法における、バッファメモリ30全体の管理番号と端末6i独自の管理番号との関係の一例を示す図である。端末6iに割り当てられた R_{num} 個の領域、すなわち図5(a)において領域3、領域5、領域10、…は、端末6i独自の管理番号として、図5(b)のように再度連続する $(i-1) \sim (i-R_{num})$ までの番号が振られる。このように端末独自の領域番号を付加し、この端末独自の領域番号と領域先頭からのオフセット位置との2つの情報を用いることで、バッファメモリ30上の位置は特定でき、あたかも端末6iの管理番号で $(i-1) \sim (i-R_{num})$ までの領域が連続し、上記第1の実施形態のような1つの領域から構成されているように扱うことができる。

【0089】具体的には、上記2つの情報は、バッファ位置/データ位置管理メモリ22で管理する。また、データを書き込むバッファ位置を表す位置 B_{pos} も、上記2つの情報で管理する。例えば、図6に示すように、記憶装置10から読み出したデータ(サイズ L)を書き込むメモリ領域の範囲が2つの領域にまたがってしまう場合は、位置 B_{pos} が(領域 $i-2$, Off1)の位置から(領域 $i-3$, Off2)の位置に移動する。

【0090】以上のように、本発明の第4の実施形態に係るデータ転送制御方法によれば、1つの端末に割り当てるメモリ領域を、複数の固定サイズの領域で構成することにより、ストリームオープン時の処理負荷を軽減し、他の送出中のストリームの処理に影響を与えない処理が行える。また、小サイズの空き領域が孤立することもないため、自由なレート/自由なストリーム数の組み合わせでのストリームのオープン/クローズを繰り返し実行できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1~第4の実施形態に係るデータ転送制御方法を用いるビデオサーバ装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施形態に係るデータ転送制御方法の処理手順を示すフローチャートである。

【図3】メモリ領域3iの読み出し／書き込みタイミングを示す図である。

【図4】図3で示すタイミングでメモリ領域3iへの書き込み／読み込みを行った場合のメモリ領域3iの状態の遷移を示す図である。

【図5】本発明の第4の実施形態に係るデータ転送制御方法における、バッファメモリ30全体の管理番号と端末6i独自の管理番号との関係の一例を示す図である。

【図6】読み出し要求時にバッファ上の書き込み領域が2つの領域にまたがる場合の対応の一例を示す図である。

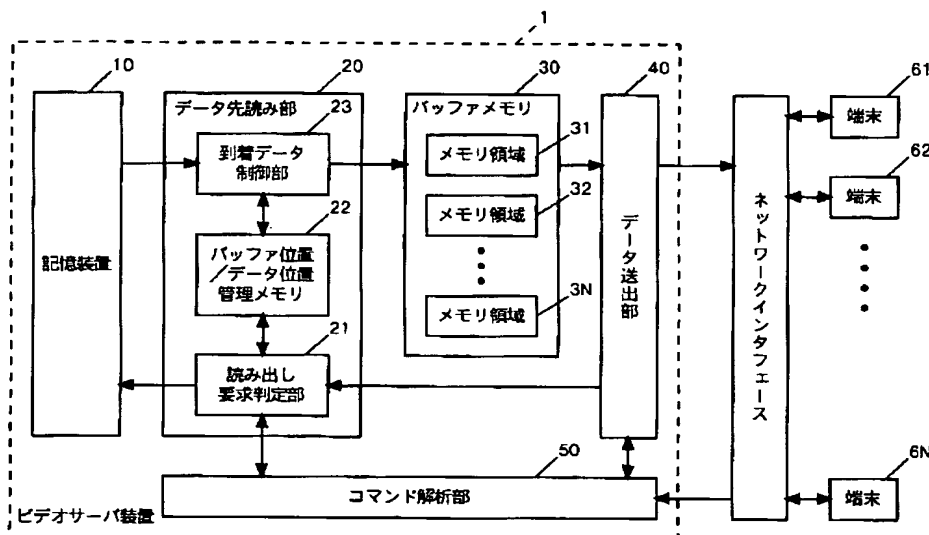
【図7】従来のダブルバッファ方式を説明する図であ

る。

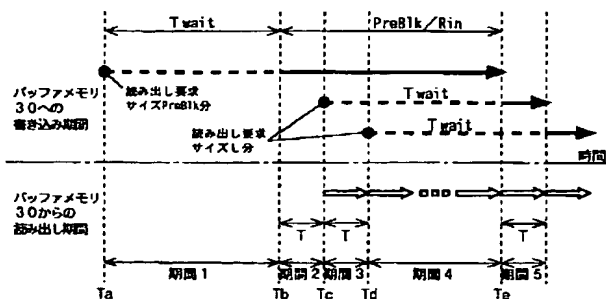
【符号の説明】

- 1…ビデオサーバ装置
- 10…記憶装置
- 20…データ先読み部
- 21…読み出し要求判定部
- 22…バッファ位置／データ位置管理メモリ
- 23…到着データ制御部
- 30…バッファメモリ
- 31～3N…メモリ領域
- 40…データ送出部
- 50…コマンド解析部
- 61～6N…端末

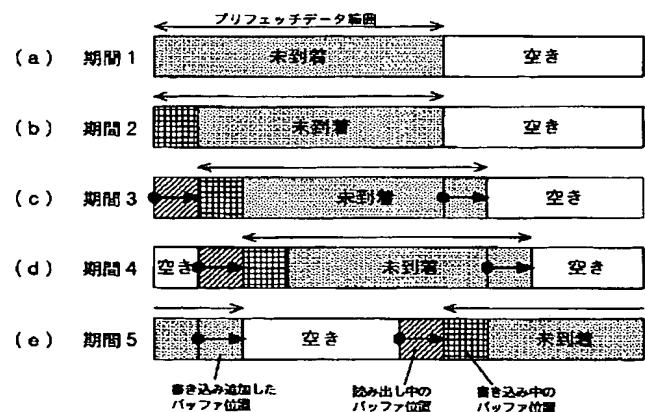
【図1】



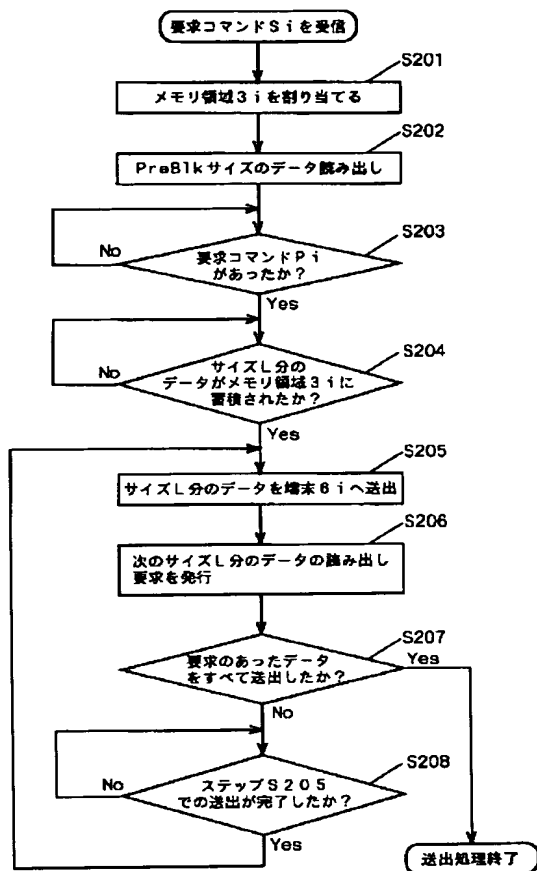
【図3】



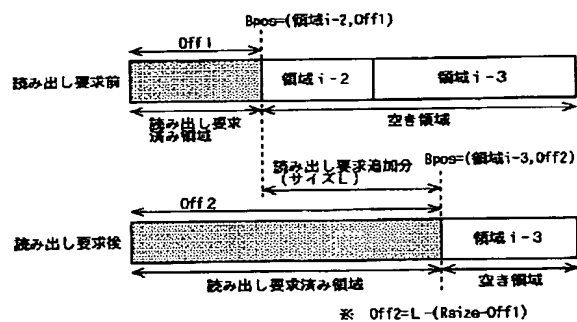
【図4】



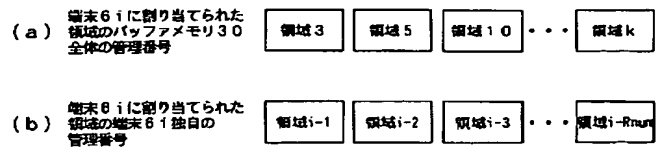
【図2】



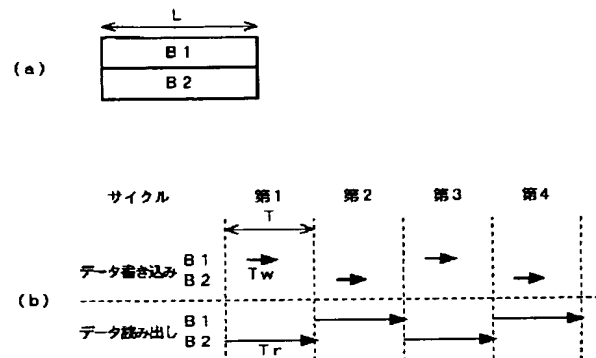
【図6】



【図5】



【図7】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-069430

(43)Date of publication of application : 03.03.2000

(51)Int.Cl. H04N 5/93
G06F 3/06
H04N 5/937
H04N 7/173

(21)Application number : 10-234159 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC
IND CO LTD

(22)Date of filing : 20.08.1998 (72)Inventor : GOSHIMA YUKIE

(54) VIDEO SERVER SYSTEM AND ITS DATA TRANSFER CONTROL METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To continue transmitting data without interruption even if the reading of storage data takes much time and to enhance the responsiveness from a terminal.

SOLUTION: Let a read delay time from a storage device 10 to a buffer memory 30 be T_{wait} , a data transmission rate from the buffer memory 30 to a terminal 6i be R_{out} , and a data read block size to the storage device 10 be L , then a data advanced read section 20 has issued in advance an advanced read (read-out) request of data with a size over a size denoted by $(T_{wait} \times R_{out} + L)$ to the storage device 10. Every time a data transmission section 40 starts transmission of data to the terminal 6i and advanced read data in the buffer memory 30 are consumed, the data advanced read section 20 adds sequentially advanced read requests so that the advanced read data size satisfies the size $(T_{wait} \times R_{out} + L)$.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A time delay after it has the following and L and said input means publish a read request for size of said block to said memory measure until writing to said buffer memory actually starts T_{wait} . When said output means sets to R_{out} fixed speed which outputs data to said terminal, said input means Before said output means outputs the first data, a read request of data of the above $(T_{wait} \times R_{out} + L)$ size is published to said memory measure. A video server device characterized by publishing said new read request one by one so that size of data without the ready yet output process concerned of the data corresponding to said published read

request may not be less than size of (TwaitxRout) to an output process which said output means performs.

A memory measure which is a video server device which supplies data and stores said data in two or more terminals.

A buffer memory for writing in data of said memory measure temporarily.

An input means which publishes a read request to said memory measure begins to read data corresponding to the read request concerned one by one by a block unit from said memory measure after that and is patrolled and written in said buffer memory.

An output means which patrols data written in said buffer memory and it begins to read one by one and is outputted to said terminal at a fixed speed.

[Claim 2] The video server device according to claim 1 which is further provided with a measuring means which measures said time delay Twait and is characterized by adjusting data size of said new read request based on a result of said measurement.

[Claim 3] The video server device according to claim 1 or 2 when a command which chooses a stream from said terminal is received wherein said input means publishes said read request which directs data of a head position of said stream to said memory measure.

[Claim 4] When jump reproduction to another data position from the terminal concerned is required during an output of data to said terminal said input means The video server device according to any one of claims 1 to 3 publishing said read request so that size which set data size to a sending-out stop position and data after a jump reproduction starting position may always (TwaitxRout+L) turn into the above size.

[Claim 5] The video server device according to any one of claims 1 to 4 with which said buffer memory comprises two or more fields of prescribed size and said two or more terminals are characterized by assigning one or more fields out of said two or more fields respectively.

[Claim 6] It is the data-transfer-control method of using data which is provided with a memory measure and a buffer memory and is stored in the memory measure concerned via the buffer memory concerned for a video server device supplied to two or more terminals A step which publishes a read request to said memory measure and a step which begins to read data corresponding to said read request one by one by a block unit from said memory measure and is patrolled and written in said buffer memory Patrol data written in said buffer memory and it begins to read one by one Have a step outputted to said terminal at a fixed speed and size of said block LA time delay after publishing a read request to said memory measure until writing to said buffer memory actually starts Twait When fixed speed which outputs data to said terminal is set to Rout said step to publish As opposed to an output process which publishes a read request of data of the above (TwaitxRout+L) size to said memory measure and said step to output performs before outputting the first data at said step to output A data-transfer-

control method characterized by publishing said new read request one by one so that size of data without the ready yet output process concerned of the data corresponding to said published read request may not be less than size of (TwaitxRout).

[Claim 7]A data-transfer-control method according to claim 6 which is further provided with a step which measures said time delay Twaitand is characterized by adjusting data size of said new read request based on a result of said measurement.

[Claim 8]A data-transfer-control method according to claim 6 or 7 when a command which chooses a stream from said terminal is receivedwherein said step to publish publishes said read request which directs data of a head position of said stream to said memory measure.

[Claim 9]When jump reproduction to another data position from the terminal concerned is required during an output of data to said terminalsaid step to publishA data-transfer-control method according to any one of claims 6 to 8 that size which set data size to a sending-out stop position and data after a jump reproduction starting position is characterized by publishing said read request so that it may always (TwaitxRout+L) become the above size.

[Claim 10]A data-transfer-control method according to any one of claims 6 to 9 which said buffer memory comprises two or more fields of prescribed sizeand is characterized by assigning one or more fields to said two or more terminals out of said two or more fieldsrespectively.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]About a video server device and the data-transfer-control method for the same,more specificallythis invention reads data from the memory storage which accumulates much video information etc.and relates to a video server device and the data-transfer-control method for the same for outputting to a terminal.

[0002]

[Description of the Prior Art]From the former a video server device and a user terminal are connected in a networkand the video-on-demand (VOD) system of providing real time with an image or a sound to a user exists. In this VOD systemvarious images and audio streams are memorized to the mass memory storage with which a video server device is providedand a video server device reads data from memory storage according to the demand received from the terminaland outputs an image and an audio stream to a terminal.

[0003]Generallyin a VOD systemabout read-out of the data from memory storageit is more efficient to read the data block of the size which is read little by little by a small data unit and which was collected moreand a high transfer rate

can be read. On the other hand in a VOD system it is necessary to break off at a fixed speed and to output fixed data about sending out of the data to a terminal. For this reason it differs from the data read timing from memory storage and the data forwarding timing to a terminal. So in the video server device the difference of timing between data read and data forwarding is absorbed by providing a buffer memory between memory storage and a terminal predicting data to a buffer memory and storing temporarily to it.

[0004] As a method of providing the above-mentioned buffer memory and absorbing the difference in timing the double buffer method is generally known from the former. Hereafter the conventional double buffer method is briefly explained using drawing 7. Drawing 7 (a) is a figure showing the buffer memory area in the conventional double buffer method. Drawing 7 (b) is a figure showing storing of data and the timing of read-out in the conventional double buffer method. In drawing 7 the time T is time required to output the data of the size of the block size L from a channel.

It is a cycle which manages a buffer memory.

[0005] With reference to drawing 7 (a) a buffer memory comprises the two buffer memories $B1$ and $B-2$ and each size is the block size L of one access of a mass storage device. Namely the buffer memory $B1$ twice the capacity of the block size L and $B-2$ are used for a double buffer method and it is one buffer memory $B1$ (.). Or storing of data and read-out of the data from buffer memory $B-2$ (or $B1$) of another side to $B-2$ are performed by turns in parallel.

[0006] With reference to drawing 7 (b) first in the 1st cycle the data content already written in buffer memory $B-2$ is read and transmitted to the period of the time T_r ($=T$) according to the data transfer rate to a terminal and new data is written in the buffer memory $B1$ in time T_w . In the 2nd cycle the data content written in the buffer memory $B1$ is shortly read and transmitted to the period of the time T_r ($=T$) according to the data transfer rate to a terminal and still newer data is written in buffer memory $B-2$ in time T_w . Thus as soon as the data transmission from one buffer memory $B1$ (or $B-2$) is completed it can change to the data transmission from buffer memory $B-2$ (or $B1$) of another side and it is *****. As shown by the arrow T_w of drawing 7 (b) data writing to the buffer memory $B1$ (or $B-2$) is performed to buffer memory $B-2$ (or $B1$) of the direction which is not during data transmission (read-out) but. Since the time T_w of data writing is short the data writing should just perform it at the arbitrary time under data transmission (inside of the time T_r).

[0007] thus the thing which will be outputted in a VOD system changing the buffer memory $B1$ and buffer memory $B-2$ if the above-mentioned conventional double buffer method is used -- video information -- ***** -- it can output to a terminal without things.

[0008] On the other hand the method of reducing the buffer memory size (block size twice the capacity of 1 time of data read) needed for every terminal in the double buffer method is also indicated by JP9-218749A (henceforth the

conventional literature).

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However there are three problems shown below in the conventional VOD system using the above-mentioned double buffer method.

[0010] It is the problem that the time delay until data transfer actually begins from read request issue is not taken into consideration by the 1st. In the conventional VOD system the writing rate (read-out rate from memory storage) to a buffer compares with the read-out rate (transmission rate to a terminal) from a buffer. It is premised on the quite quick thing (it is a high rate) and time after carrying out the read request to memory storage until it carries out data transfer completion to a buffer thinks that it is quite short compared with the data forwarding time from a buffer.

[0011] On the other hand in a actual VOD system after publishing the read request data transfer was not necessarily immediately carried out to a buffer and various time delays have occurred by the system configuration. For example the seek time for searching the data recording positions in a disk after receiving a read request is required for memory storage such as a hard disk drive and this serves as a time delay. In the case of the disk unit to which memory storage passed the not a disk unit but network of server connection network delay time is added further. It connects via the server (henceforth storage servers) and network which manage the recorded data and when considering that storage servers are memory storage and carrying out data read the processing time in storage servers etc. are added further.

[0012] Therefore in the conventional VOD system since the time delay until data transfer actually begins from such read request issue was not taken into consideration there was a case where data forwarding could not be continuously performed to a terminal even if it uses the double buffer method mentioned above. For example if it says in the example currently indicated by the above-mentioned conventional literature in the block size of $L = 250 \text{ KB}$ writing rate $r_i = 5 \text{ MByte/s}$ to a buffer and read-out rate $r_o = 4 \text{ Mbit/s}$ from a buffer it will become $T = 0.5 \text{ s}$ of cycle time. If maximum delay time until data transfer actually begins from the read request issue to memory storage is set to 1.0 s at this time data cannot be prepared for a buffer in within a time [of the cycle time T]. Thus in the conventional VOD system when taking time by data arrival from the read request to memory storage it could not respond but there was a problem that sending out to a terminal broke off.

[0013] It is the problem that the answering delay time to the command requests (a transmission start / sending-out stop) from a terminal is long to the 2nd. Since data was not read unless the command of the transmission start was received from the terminal when data was sent out first the transmission start was always late in the conventional VOD system by the processing time for reading data newly.

[0014] It is the problem that the video server device cannot respond to sending out which used two or more kinds of transmission rates the 3rd. In the conventional

VOD system in order to treat the buffer memory for storing prediction data independently for every terminal assigning a field for every terminal is indicated (the above-mentioned conventional literature). In this case it is premised on one memory area which continued physically if it sees according to the buffer individual corresponding to a terminal. However when a video server device sends out the stream of two or more kinds of rate the buffer memory sizes corresponding to each terminal differ and the combination of buffer memory size cannot be divided into the field of the size which sometimes came out and was beforehand decided in the buffer memory since it was various either. therefore the conventional VOD system -- the following problems had occurred in the method which assigns the field which continued physically like for every terminal.

[0015] (1) When a terminal chooses a stream (stream opening) and it secures the buffer memory area for size required for the terminal every (allocation) the processing at the time of stream opening becomes heavy. When the demand of stream opening is received while sending out another stream since opening of a stream is performed to arbitrary timing according to the demand from a terminal there is a case where it becomes impossible to perform processing of the stream under sending out.

(2) The field of the whole buffer memory is secured at the time of a system startup (allocation) When assigning a part for required size out of it for every stream opening while repeating stream opening / closing it is dotted with the free space of small size and it becomes impossible to assign the memory area which continued at the end. Since the memory area currently assigned to the stream in open is not freely rearrangeable during sending out either it cannot harden free space either.

[0016] So the purpose of this invention is to be able to continue sending out data without **** carrying out and to provide a good video server device and the data-transfer-control method for the same of a response from a terminal also when read-out of accumulation data takes time.

[0017]

[The means for solving a technical problem and an effect of the invention] The memory measure which the 1st invention is a video server device which supplies data to two or more terminals and stores data A read request is published to the buffer memory for writing in the data of a memory measure temporarily and a memory measure The input means which begins to read the data corresponding to the read request concerned one by one by a block unit from a memory measure after that and is patrolled and written in a buffer memory Patrol the data written in the buffer memory begin to read one by one have an output means outputted to a terminal at a fixed speed and the size of a block LA time delay after an input means publishes a read request to a memory measure until the writing to a buffer memory actually starts Twait When an output means sets to Rout fixed speed which outputs data to a terminal an input means Before an output means outputs the first data the read request of the data of the above (TwaitxRout+L) size is published to a memory measure A new read request is published one by one so

that the size of data without the ready yet output process concerned of the data corresponding to the published read request may not be less than the size of (TwaitxRout) to the output process which an output means performs.

[0018]According to the 1st invention a time delay after publishing a read request for size of a block to L and a memory measure until writing to a buffer memory actually starts. As mentioned above, Twait. When a transmission rate to a terminal is set to Rout, it controls to be in a state which can always (TwaitxRout+L) write data more than size in a buffer memory (prediction). Continuous sending out can be performed without data breaking off by this also when read-out from accumulation data takes time.

[0019]In the 1st invention the 2nd invention is further provided with a measuring means which measures the time delay Twait and adjusts data size of a new read request based on a result of measurement.

[0020]As mentioned above according to the 2nd invention in the 1st invention since it has a means to measure time of the time delay Twait, data size predicted to a buffer memory can be determined dynamically. Thereby also when the time delay Twait of read-out changes it can respond.

[0021]When the 3rd invention receives a command which chooses a stream from a terminal in the 1st and 2nd inventions, an input means publishes a read request which directs data of a head position of a stream to a memory measure.

[0022]As mentioned above according to the 3rd invention in the 1st and 2nd inventions, data of a stream head is predicted immediately after receiving a stream open command from a terminal. Thereby speed of response when the first transmission start command is received from a terminal can be raised.

[0023]When jump reproduction to another data position from the terminal concerned is required during an output of data to a terminal in the 1st – the 3rd invention, the 4th invention, an input means Size which sets data size to a sending-out stop position and data after a jump reproduction starting position publishes a read request so that it may always (TwaitxRout+L) become the above size.

[0024]As mentioned above according to the 4th invention in the 1st – the 3rd invention, after receiving a jump reproduction command from a terminal, data to a sending-out stop position and data after a jump reproduction starting position are set and the above size is predicted to a buffer memory (TwaitxRout+L).

Thereby data forwarding of the next jump position can be started immediately.

[0025]The 5th invention comprises a field of plurality [buffer memory] of prescribed size in the 1st – the 4th invention and as for two or more terminals, one or more fields are assigned out of two or more fields respectively.

[0026]As mentioned above according to the 5th invention, a buffer memory assigned for every terminal is made to constitute from two or more fields instead of one continuation field in the 1st – the 4th invention. It resembles this and more, it is released from a problem of memory allocation of a buffer memory and can respond to combination of various rates.

[0027]It is the data-transfer-control method of using data which the 6th invention is provided with a memory measure and a buffer memory and is stored in the

memory measure concerned via the buffer memory concerned for a video server device supplied to two or more terminals A step which publishes a read request to a memory measure and a step which begins to read data corresponding to a read request one by one by a block unit from a memory measure and is patrolled and written in a buffer memory Patrol data written in a buffer memory begin to read one by one have a step outputted to a terminal at a fixed speed and size of a block LA time delay after publishing a read request to a memory measure until writing to a buffer memory actually starts Twait When fixed speed which outputs data to a terminal is set to Rout a step to publish Before outputting the first data at a step to output a read request of data of the above $(Twait \times Rout + L)$ size is published to a memory measure So that size of data without the ready yet output process concerned of the data corresponding to a published read request may not be less than size of $(Twait \times Rout)$ to an output process which a step to output performs A new read request is published one by one.

[0028] According to the 6th invention a time delay after publishing a read request for size of a block to L and a memory measure until writing to a buffer memory actually starts As mentioned above Twait When a transmission rate to a terminal is set to Rout it controls to be in a state which can always $(Twait \times Rout + L)$ write data more than size in a buffer memory. Continuous sending out can be performed without data breaking off by this also when read-out from accumulation data takes time.

[0029] In the 6th invention the 7th invention is further provided with a step which measures the time delay Twait and adjusts data size of a new read request based on a result of measurement.

[0030] As mentioned above according to the 7th invention in the 6th invention since it has a step which measures time of the time delay Twait data size predicted to a buffer memory can be determined dynamically. Thereby also when the time delay Twait of read-out changes it can respond.

[0031] When the 8th invention receives a command which chooses a stream from a terminal in the 6th and 7th inventions a step to publish publishes a read request which directs data of a head position of a stream to a memory measure.

[0032] As mentioned above according to the 8th invention in the 6th and 7th inventions data of a stream head is predicted immediately after receiving a stream open command from a terminal. Thereby speed of response when the first transmission start command is received from a terminal can be raised.

[0033] When jump reproduction to another data position from the terminal concerned is required of the 9th invention during an output of data in the 6th – the 8th invention to a terminal a step to publish Size which set data size to a sending-out stop position and data after a jump reproduction starting position publishes a read request so that it may always $(Twait \times Rout + L)$ become the above size.

[0034] As mentioned above according to the 9th invention in the 6th – the 8th invention after receiving a jump reproduction command from a terminal data to a sending-out stop position and data after a jump reproduction starting position are

set and the above size is predicted to a buffer memory ($Twait \times Rout + L$).

Thereby data forwarding of the next jump position can be started immediately.

[0035] The 10th invention comprises a field of plurality [buffer memory] of prescribed size in the 6th – the 9th invention and as for two or more terminals one or more fields are assigned out of two or more fields respectively.

[0036] As mentioned above according to the 10th invention a buffer memory assigned for every terminal is made to constitute from two or more fields instead of one continuation field in the 6th – the 9th invention. Thereby it is released from a problem of memory allocation of a buffer memory and can respond to combination of various rates.

[0037]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 is a block diagram showing the composition of the video server device using the data-transfer-control method concerning the 1st – a 4th embodiment of this invention. In drawing 1 the video server device 1 concerning this embodiment is provided with the following.

Memory storage 10.

Data prediction part 20.

Buffer memory 30.

The data forwarding part 40 and the command analyzing part 50.

The video server device 1 is connected to two or more terminals 61–6N (N is [a positive integer and the following] the same) via the network.

[0038] The memory storage 10 memorizes the data of an image/sound and corresponds to the data accumulation server etc. which send out accumulation data to storage such as a hard disk or the video server device 1 via a network. The data prediction part 20 outputs the data read from the memory storage 10 to the buffer memory 30 and comprises the read request judgment part 21, the buffer position / data position management memory 22 and the arrival data control parts 23. The read request judgment part 21 publishes the read request of data to the memory storage 10 in response to the processing demand of the prediction from the command analyzing part 50 or the arrival data control parts 23. The offset value position (.) from the stream head of the data which carries out a read request to the next which mentions a buffer position / data position management memory 22 later. Or the write-in starting position Bpos on the buffer memory 30 of the data which carries out a read request to the data storage position Dpos within the memory storage 10 and the next and the information on the prefetch data size PreSize are stored. The arrival data control parts 23 transmit the data which arrives from the memory storage 10 to the buffer memory 30 one by one and they notify the read request judgment part 21 that the data transfer for the size defined beforehand was completed. The buffer memory 30 memorizes temporarily the data transmitted from the data prediction part 20. This buffer memory 30 has the memory areas 31–3N corresponding to each of the N terminals 61–6N and functions as N independent buffers. According to the directions from the command analyzing part 50, the data forwarding part 40 reads the data of the buffer memory 30 and sends it out to the terminals 61–6N. The command analyzing part 50 gives

directions to the data prediction part 20 and the data forwarding part 40 in response to the demand of the transmission start / sending-out stop from the terminals 61-6N.

[0039] First the outline of operation of the video server device 1 is explained. As opposed to the terminal 6i (it is [$i=1-N$ and the following] the same) to the video server device 1, if demand command Si of stream opening (stream selection) of the stream (video data) which the user chose to reproduce is published, the video server device 1 will receive demand command Si by the command analyzing part 50. Based on the information on the transmission rate of the stream which demand command Si has, the command analyzing part 50 asks for size required as a buffer memory and assigns it in the size which appointed beforehand the memory area 3i for the terminals 6i from the memory area of the buffer memory 30. The calculating method of the size of the memory area 3i is mentioned later. The command analyzing part 50 notifies the information on the stream which demand command Si has to the data prediction part 20 and makes the data read processing from the memory storage 10 start. The data prediction part 20 reads the corresponding data in the memory storage 10 and transmits it to the memory area 3i.

[0040] Next if the demand command Pi of a reproduction start is published from the terminal 6i, the command analyzing part 50 will advance a transmission start processing demand to the data forwarding part 40. In the data forwarding part 40, data is read from the memory area 3i one by one and it sends out to the terminal 6i with the decided transmission rate. On the other hand in the data prediction part 20, whenever prediction data is consumed from the memory area 3i by the data forwarding processing which the data forwarding part 40 performs, new data read is required of the memory storage 10 and subsequent data is written in the memory area 3i.

[0041] The data-transfer-control method which starts hereafter the 1st - a 4th embodiment of this invention performed in the above-mentioned video server device 1 is explained in detail further with reference to drawing 2 - drawing 5.

[0042] (A 1st embodiment) Drawing 2 is a flow chart which shows the procedure of the data-transfer-control method concerning a 1st embodiment of this invention. The write-in (data transfer) rate from the memory storage 10 to Twait and the buffer memory 30 is set to Rin for maximum delay time after the data prediction part 20 advances a data read demand until the transfer preparation of the first data byte is ready as conditions for the memory storage 10. Data size which carries out a read request at once in the data prediction part 20 into the usual data forwarding is set to L. Time for which the rate which reads the data of the memory area 3i in the data forwarding part 40 and is sent out to the terminal 6i is taken to transmit Rout and the data of the size L to the terminal 6i is set to T. At this time the relation of T, L and Rout serves as $T=L/R_{out}$.

[0043] If demand command Si is received from the terminal 6i with reference to drawing 2, the command analyzing part 50 will assign the memory area 3i based on transmission rate Rout of the stream which demand command Si has (Step S201).

This memory area 3i is assigned so that the conditions of a following formula (1) may be fulfilled.

Memory area 3i > TwaitxRout+2L (1)

[0044]The command analyzing part 50 notifies the information on the data for which demand command Si asks to the data prediction part 20after assignment of the memory area 3i finishes. The data prediction part 20 publishes the read request of the data size PreBlk first read from the command analyzing part 50 to the memory storage 10 in response to the above-mentioned notice (Step S202). Herelet data size PreBlk read first be the size which fills a following formula (2).
PreBlk > TwaitxRout+L (2)

What is necessary is just to compute the data size PreBlk by the command analyzing part 50 at the time of stream opening.

[0045]The command analyzing part 50 shifts to processing of Step S204when it judges whether the demand command Pi has been transmitted from the terminal 6i (Step S203) and there is transmission of the demand command Pi.

[0046]On the other handthe memory storage 10 receives the demand in the above-mentioned step S202reads data corresponding according to the demand concernedand outputs it to the data prediction part 20. And the data prediction part 20 transmits the data which the memory storage 10 outputs to the memory area 3i one by one. At this timeit is judged whether the data prediction part 20 transmitted the data for size L minutes to the memory area 3i (Step S204). In judgment of this step S204when not having transmitted yetthe data prediction part 20 continues data transfer until it transmits the data for size L minutes. On the other handin judgment of Step S204when having transmittedthe data prediction part 20 notifies that to the command analyzing part 50.

[0047]The command analyzing part 50 connects **** of data forwarding to the data forwarding part 40 in response to the notice of the data transfer completion for size L minutes from the data prediction part 20 to the memory area 3i. The data forwarding part 40 starts sending out to the terminal 6i of the data for size L minutes transmitted to the memory area 3i in response to the connection from the command analyzing part 50 (Step S205). The data prediction part 20 publishes the read request for data size L minutes about the following (it can set on a stream) data to the memory storage 10 (Step S206).

[0048]Thenthe data prediction part 20 is data which the data forwarding part 40 sends out to the terminal 6iand judges that it was finished to the terminal 6i whether sending out all data with a demand (Step S207). When all the sending out finishes in judgment of this step S207data forwarding processing is ended. On the other handwhen all sending out has not finished in judgment of Step S207after waiting for completion of the data forwarding started at the above-mentioned step S205it returns to the above-mentioned step S205 againand the data for the following size L minutes is sent out (Step S208).

[0049]Nextthe data flow in the write-in period to the buffer memory 30 is concretely explained using drawing 3. Drawing 3 is a figure showing read-out/writing timing of the memory area 3i corresponding to the terminal 6i. In

drawing 3 a black dot (– seal) shows the time of a data read demand being published from the data prediction part 20 to the memory storage 10. A wavy line will show required time by the time the data writing from read request issue of a black dot to the memory area 3i is started and a solid line arrow shows the time when data is written in the memory area 3i. A white arrow shows the time when the data forwarding part 40 has sent out the data of the memory area 3i to the terminal 6i.

[0050] The data prediction part 20 publishes the data read demand for the data size PreBlk to the memory storage 10 in Ta at the time in drawing 3. About this first read request the data writing from Tb to the memory area 3i will start the time of being after the maximum delay time Twait passing and the data writing for the data size PreBlk will be completed over the time of (PreBlk/Rin).

[0051] On the other hand in the data forwarding part 40 Tc to sending out is attained the time of the data for size L minutes of the beginning being stored in the memory area 3i without waiting for the passage of time of the above (PreBlk/Rin) when reading data from the memory area 3i in the unit of the size L. Therefore time [at least / (Twait+L/Rin)] will be required until it will be in the state where the data of the size L can be sent out after carrying out a read request.

[0052] Here a read request calls issued data prefetch data to the memory storage 10 and the data size which data forwarding has not completed among prefetch data (based on the data forwarding part 40) is called prefetch data size PreSize. If based on this data forwarding will serve as the prefetch data size PreSize = data size PreBlk in the state (period of Ta–Tc) where it has not started yet.

[0053] As shown in drawing 3 when data forwarding is started by the data forwarding part 40 from time Tc the field for data size L minutes sent out in the memory area 3i at the time Td will be vacant. Therefore the prefetch data size PreSize in the time Td subtracts data size L minutes which carried out the completion of sending out and is set to PreSize = PreBlk – L. And in the data prediction part 20 the prefetch data consumed by data forwarding in this way is judged with the prefetch data size PreSize. When the prefetch data size PreSize is less than the data size PreBlk a read request is published to the memory storage 10 and the consumed data for size L minutes is added to prefetch data. Similarly hereafter whenever the data prediction part 20 sends out the data for size L minutes in the data forwarding part 40 it publishes the read request of the data of the size L to the memory storage 10.

[0054] Next transition of the data writing / a read-out state in the memory area 3i is concretely explained using drawing 4. Drawing 4 is a figure showing transition of the state of the memory area 3i at the time of performing writing/reading to the memory area 3i to the timing shown by drawing 3. In drawing 4 (a) – (e) supports the state of the memory area 3i in the period 1 – the period 5 of drawing 3 respectively.

[0055] First it changes into the state (idle status) where anything does not have data in the memory area 3i at first. If a read request is published at the Ta time of

drawing 3 the portion of the data size PreBlk will be from the head of the memory area 3i in "the state i.e. the range of prefetch data where data does not arrive by read request ending" (drawing 4 (a)). Next if the data from the memory storage 10 arrives and the writing to the memory area 3i begins size L minutes of a head will be in "the writing state to a buffer" (drawing 4 (b)). When data forwarding begins by Tc at the time of drawing 3 All the fields of the top size L "will be written in and completed" and the data forwarding part 40 is in the "read-out state from a buffer" where the data of the size L of a memory area 3i head can be read (drawing 4 (c)).

[0056] On the other hand since prefetch data was consumed by data forwarding the data prediction part 20 publishes the read request of the data for size L minutes after the data size PreBlk to the memory storage 10. At this time the data prediction part 20 is set up so that the data required of the position at the tail end of the field in the state on the memory area 3i "where it does not arrive" (namely the range of prefetch data) may be written in (drawing 4 (c)). Incidentally at this time the data area of the next size L of "a read-out state from a buffer" is "a writing state to the buffer" and the data forwarding performed to the next is equipped with it.

[0057] Thus compared with the writing rate R since it is late the direction of the read-out rate (transmission rate) Rout will always precede [the buffer space of a writing state] and underflow does not occur at the time of data forwarding (refer to drawing 4 (d)).

[0058] The data which carried out the read request by time Tc starts the writing to the memory area 3i by time Te. Since the data forwarding part 40 just carried out the transmission start of the data in front of that then (refer to drawing 4 (e)) when finishing sending out the data for size L minutes the writing of the data which should be sent out to the next will be completed. Although the next position of the position which carried out the read request in the cycle before that is set up as a writing position of the following data at the time of a read request it turns up if it comes till the place whose position is the last of the memory area 3i and it returns first and is written in similarly.

[0059] By repeating the above procedure it can send out continuously without data breaking off. In the data-transfer-control method concerning a 1st embodiment so that drawing 4 may show. In order to perform the data forwarding for size L minutes and the next read request in parallel what is necessary will be just to prepare the field more than size (PreBlk+L) as the required memory area 3i to each terminal 6i (see the above-mentioned formula (1)).

[0060] In order to explain simply in the above-mentioned explanation the sending-out unit in the data forwarding part 40 and the read-out unit in the data prediction part 20 were explained as the same data size L but both sizes may differ. Then the detailed processing operation which performs read-out size from the recorder 10 to the buffer memory 30 in the data prediction part 20 hereafter when size of the data forwarding from the buffer memory 30 to L and the terminal 6i is set to M (however it is considered as $L > M$) is explained further.

[0061] In an initial state a buffer position / data position management memory 22 sets up the value of position $Dpos=0$ (initial-data position of a stream) position $Bpos=0$ (head position of a buffer memory) and prefetch data size $PreSize=0$. In data forwarding part 40 inside the position of the memory area 3i where the data sent out first should be stored shall be managed and position $Bpos=0$ shall be set up as an initial value.

[0062] In the read request judgment part 21 if the processing demand of prediction is received from the command analyzing part 50 at the time of stream opening To the memory storage 10 the read request of the data for the data size $PreBlk$ is published from the head of a stream and the writing position of data is set as the head of the memory area 3i. Then each parameter of a buffer position / data position management memory 22 is updated to $Dpos=PreBlk$ $Bpos=PreBlk$ and $PreSize=PreBlk$.

[0063] If data begins to arrive from the memory storage 10 the arrival data control parts 23 will transmit data to the memory area 3i one by one. The arrival data control parts 23 are checking the data position at which it arrived and if the data transfer for size M minutes (it corresponds to T_c the time of being drawing 3) which can start data forwarding is completed they will notify prediction processing completion to the command analyzing part 50.

[0064] If the command request P_i of a reproduction start is published from the terminal 6i in the command analyzing part 50 the prediction process completion notice from the arrival data control parts 23 will be checked. After waiting until it advances a transmission start processing demand to the data forwarding part 40 as it is and it will be notified as a result of a check if not notified if already notified a demand is given to the data forwarding part 40. In the data forwarding part 40 if a transmission start processing demand is received the data of the size M will be read from the memory area 3i. Moving the position in the memory area 3i one by one after that data is read and is sent out to the terminal 6i by decided transmission rate R_{out} . In the data forwarding part 40 it is reported that the data for size M minutes is consumed to the data prediction part 20 whenever it reads data from the memory area 3i.

[0065] In the read request judgment part 21 if the notice of the data consumption from the data forwarding part 40 is received it will be judged whether read-out of new data should be required from the memory storage 10. Namely decrement $PreSize=PreSize-M$ Carry out data size M sent out from the prefetch data size $PreSize$ of the buffer position / data position management memory 22 and it is updated The prefetch data size $PreSize$ is compared with size $(T_{wait} \times R_{out} + L)$. Since a new data read demand is needed as a result of this comparison if the prefetch data size $PreSize$ is smaller the read request of the data for L size is carried out from the position $Dpos$ and it sets up write in the position of the memory area 3i of the position $Bpos$. Each parameter of a buffer position / data position management memory 22 is *****ed by L size. However if the position $Bpos$ of the memory area 3i comes to the tail end of a field it will be adjusted so that it may return to the head of a field.

[0066]As mentioned above according to the data-transfer-control method concerning a 1st embodiment of this invention. A part for the data size PreBlk corresponding to the time delay from the read-out demand to the memory storage 10 to data arrival is predicted beforehand (read request) and a read request is added one by one so that the data size [finishing / a read request] PreSize may not be less than this size PreBlk. Thereby continuous data forwarding becomes possible.

[0067]In a 1st embodiment of the above when judging whether a read request should be carried out had set up the size $(T_{wait} \times R_{out} + L)$ of full limits as a value in comparison with the prefetch data size PreSize but. In order to correspond to fluctuation of processing etc. it may compare with a bigger value than size $(T_{wait} \times R_{out} + L)$.

[0068]By a 1st embodiment of the above the read-out size L from the memory storage 10 explained as a thing on condition of a larger $(L > M)$ thing than the data forwarding size M from the buffer memory 30 by which read request data size is also always being fixed to the size L. However it can respond by reading whenever it receives the notice of data consumption and computing the size A also in the case of size $L < M$. In this case it asks for the read-out size A with a following formula (3).
 $A = \max (L(T_{wait} \times R_{out} + L - \text{PreSize})) \dots (3)$

If the read-out size A is computed in this way it will become possible to correspond also when the momentarily big data forwarding size M is consumed.

[0069]Although that is right also in (a 2nd embodiment) and the conventional literature mentioned above in time As the conventional prediction method if read-out of a certain data position is required from a terminal the data which follows the data position is predicted and only when read-out of a different data position is required from a terminal the method of restarting data is taken. According to this conventional method in the case of the command which carries out resumption of sending out from a sending-out stop position answering delay time until the command request of a terminal to a transmission start becomes possible is about 0 but. When it sends out data first after a terminal chooses a stream or when read-out of a different data position is required it becomes $(T_{wait} + L/R_{in})$ at the shortest (see the 1st embodiment of the above). This will be remarkable answering delay in a VOD system with the large time delay T_{wait} of data arrival.

[0070]Then the data-transfer-control method concerning a 2nd embodiment of this invention aims at shortening of answering delay time further to the data-transfer-control method concerning a 1st embodiment of the above by performing specific processing later mentioned under a certain specific condition. Hereafter the data-transfer-control method concerning a 2nd embodiment is explained in order.

[0071]First the 1st condition is immediately after the terminal 6i chooses a stream (stream opening). Usually that the terminal 6i is considered as the command P_i demanded first after stream open is the demand command P_i of starting reproduction as it is from the head of a stream.

[0072]In the data-transfer-control method which starts a 2nd embodiment corresponding to this if the video server device 1 receives demand command S_i of

stream opening from the terminal 6i the data (of course it is data for the size PreBlk) of the head of a stream will be predicted as it is. Thereby when demand command Si of the transmission start from the terminal 6i is received in many cases the data which prediction completed can be sent out to the terminal 6i as it is and the transmission start of the answering delay time can be carried out in about 0.

[0073] Next the 2nd condition is a time of there being a jump command as which the next reproduction starting position is specified from the terminal 6i a priori. Here a jump command is a command which specifies a sending-out stop position and the transmission start position of the following in data forwarding and after it sends out the data under sending out to the appointed stop position now it is a demand which resumes sending out from the appointed starting position. For example it is prescribed by DSM-CC (UU) which specified stream control and (ISO/IEC-13818-6) as a Jump command. In the conventional method only a sequence which reads the data of the next jump destination immediately after in response to the jump command from the terminal 6i corresponds to which timing prediction processing of the data of a new jump destination being started to the jump command specified a priori and a procedure were not indicated.

[0074] In the data-transfer-control method which starts a 2nd embodiment corresponding to this when a jump command is received the following processings are performed. First the command analyzing part 50 will notify two information received from the terminal 6i i.e. the information on the sending-out stop position StopPos and the transmission start position PostStartPos of the following to the data forwarding part 40 and the data prediction part 20 if a jump command is received from the terminal 6i. After the data forwarding part 40 continues the sending-out processing performed now even after receiving the above-mentioned notice and it sends out the data to the sending-out stop position StopPos it reports that the sending-out stop was carried out to the command analyzing part 50.

[0075] On the other hand the data prediction part 20 changes processing when the notice of prefetch data consumption is received as follows after receiving the above-mentioned notice from the command analyzing part 50. As a 1st embodiment of the above explained the data prediction part 20 judges whether a read request should be published by size comparison of the prefetch data size PreSize. And in publishing a read request as a result of a judgment the data prediction part 20 computes the data size Lj which should be read. Here the data prediction part 20 compares a position (Dpos+Lj) with the sending-out stop position StopPos further and reads the data range shown in the following (1) - (3) respectively. However in any case the processing as a 1st embodiment of the above that the increment of the prefetch data size PreSize and the position Bpos is the same is performed.

[0076] (1) In $Dpos + Lj < StopPos$ like a 1st embodiment of the above carry out the read request of the data for the size Lj from the position Dpos and

***** the position Dpos by size Lj.

In $Dpos + Lj > StopPos$ (2) The data range from the position Dpos to a position

(StopPos-1)The read request of the data range for size (Lj-StopPos+Dpos) is carried out from the position PostStartPos and the position Dpos is set as a position (PostStartPos+ (Lj-StopPos+Dpos)).

(3) In $Dpos+Lj = StopPos$ like a 1st embodiment of the above carry out the read request of the data for the size Lj from the position Dpos and set the position Dpos as the position PostStartPos.

[0077]And after the reading processing of the above (2) or the data range of (3) does not perform comparison with a position (Dpos+Lj) and the position StopPos but performs the same reading processing as a 1st embodiment of the above.

[0078]Since the data sent out to the next can be continued and predicted by the procedure mentioned above always maintaining the prefetch data size PreSize more than prescribed size When the completion of sending out of the data to the sending-out stop position StopPos is carried out in the data forwarding part 40 the read request of the data for the size PreBlk will be carried out from the transmission start position PostStartPos. Therefore continuous sending out which can begin sending out and does not have delay in the data from the transmission start position PostStartPos can be performed continuously as it is.

[0079]As mentioned above according to the data-transfer-control method concerning a 2nd embodiment of this invention in the bottom of a specific condition the answering delay to demand command Si from the terminal 6i can be shortened to about 0.

[0080](A 3rd embodiment) In a 1st embodiment of the above. The time delay Twait after the data prediction part 20 advances a read request to the memory storage 10 until data is actually written in the buffer memory 30 is a certain method and it is premised on what is already understood Buffer memory size and the size of data to predict have been computed. However the time delay Twait is a value which changes with VOD system configurations and when the memory storage 10 is network connection it may change with network confusion situations etc. with time.

[0081]Then the data-transfer-control method concerning a 3rd embodiment of this invention measures the time delay Twait dynamically and it is made to reflect it in the size and prediction data size of the memory area 6i which assign this measurement result. Hereafter the data-transfer-control method concerning a 3rd embodiment is explained.

[0082]Although the composition of the video server device used for the data-transfer-control method concerning a 3rd embodiment is the same as the composition of the video server device 1 of drawing 1 mentioned above the following processing capabilities are added to each composition. First the command analyzing part 50 publishes a data arrival delay measurement request to the read request judgment part 21 if needed. If a data arrival delay measurement request is received the read request judgment part 21 will publish a read request for predetermined data from the memory storage 10 and will start a timer. In the arrival data control parts 23 when the data in which the read request judgment part 21 carried out the read request to measurement arrives a timer is made to stop the

time required Tcheck to data arrival is found and it notifies to the command analyzing part 50.

[0083] The method of performing when the underflow of (3) sending data performed every (2) which above-mentioned command analyzing part 50 performs only once as timing which publishes data arrival delay measurement request at time of (1) system startup fixed time is detected can be considered. Herein the above (1) the above-mentioned processing is performed in the state where stream opening is not carried out and the same processing as a 1st embodiment of the above can be henceforth carried out to it by making a measurement result into the value of the time delay Twait. The above (2) and in the case of (3) also while after [6i] stream open (i.e. a memory area) is assigned and it predicts the data for the decided size the mechanism in which the time delay Twait can be changed is required. As this measure more greatly the size of the memory area 6i assigned to each terminal 6i for example A special When the measured time required Tcheck becomes larger than the time delay Twait present in use how to enlarge only the parameter of the data size which should be predicted etc. can be considered.

[0084] As mentioned above according to the data-transfer-control method concerning a 3rd embodiment of this invention the size and the data size which should be predicted of the memory area 6i to assign can be dynamically changed by measuring the data arrival delay from the memory storage 10. Therefore also in the case of the system by which composition differs or the system from which data arrival delay changes in time it can respond and continuous sending out which always does not have data underflow can be realized.

[0085] (A 4th embodiment) The data-transfer-control method concerning a 4th embodiment of this invention constitutes the memory area assigned to one terminal from two or more fields in order to enable sending out by two or more kinds of transmission rates with the video server device 1. Hereafter the data-transfer-control method concerning a 4th embodiment is explained.

[0086] First the video server device 1 secures the field of the buffer memory 30 whole at the time of a system startup (allocation). At this time the buffer memory 30 whole is not secured in 1 continuation field but two or more (here they may be k pieces) fields of prescribed size Rsize are allocated. It is considered as the multiple of the minimum access data size (for example 64 KB) to the memory storage 10 and the size Rsize is the latest thing (in the case of MPEG 2) of the transmission rate of a stream. The size near the size of the memory area 3i to 3Mbps or transmission rate Rout with the highest frequency is chosen. The consecutive numbers of 1 - k shall be shaken (it is hereafter called the field 1 - the field k respectively) and k fields secured here shall be managed for information including the existence of assignment to each logical address and a terminal the terminal number of an assignment place etc.

[0087] Next operation when demand command Si of stream opening is received from the terminal 6i is explained. The command analyzing part 50 computes the size Usize of a memory area required for the terminal 6i based on the method explained by a 1st embodiment of the above. Here the number Rnum of the fields

assigned to the terminal 6i as a memory area is called for for the minimum integer that is not less than $Rnum = (Usize/Rsize)$. and the field where the command analyzing part 50 has not been assigned to a terminal yet in the field 1 – the field k -- a Rnum piece -- it chooses and assigns as an object for the terminals 6i. Thusby securing the heavy memory area of processing at the time of a system startup (allocation)the processing load at the time of stream opening can be reducedand the open shop operation of another stream with stream sending also becomes possible. By the memory area assigned to a terminal comprising combination of the Rnum piece independent fieldthere is also no necessity of taking memory allocation etc. into considerationand the stream of a free rate can be chosen.

[0088]Nextin the data prediction part 20 and the data forwarding part 40the directions for the memory area which comprises a Rnum piece field are explained with reference to drawing 5. Drawing 5 is a figure in the data-transfer-control method concerning a 4th embodiment of this invention showing an example of the relation between the management number of the buffer memory 30 wholeand a management number original with the terminal 6i. In the Rnum piece field assigned to the terminal 6ii.e.drawing 5(a)the number to $-(i-1)$ ($i-Rnum$) which the field 3the field 5the field 10and -- follow again like drawing 5 (b) as a management number original with the terminal 6i is shaken. By thusthe thing for which an area number original with a terminal is added and two information on an area number original with this terminal and the offset valve position from a field head is used. The position on the buffer memory 30 can be pinpointedand it can be treated as the field to $-(i-1)$ ($i-Rnum$) is continuously constituted from one field like a 1st embodiment of the above by the management number of the terminal 6i.

[0089]Specificallythe two above-mentioned information is managed by the buffer position / data position management memory 22. The position Bpos showing the buffer position which writes in data is managed for the two above-mentioned information. For exampleas shown in drawing 6when the range of the memory area which writes in the data (size L) read from the memory storage 10 straddles two fieldsthe position Bpos moves to the position of (the field $i-3$ and Off2) from the position of (the field $i-2$ and Off1).

[0090]As mentioned aboveaccording to the data-transfer-control method concerning a 4th embodiment of this invention. By constituting the memory area assigned to one terminal from a field of two or more fixed sizesthe processing load at the time of stream opening is reducedand processing which does not affect processing of the stream under other sending out can be performed. Since the free space of small size is not isolatedthe repeat execution of opening/the closing of the stream in the combination of a free rate / the free number of streams can be carried out.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a block diagram showing the composition of the video server device using the data-transfer-control method concerning the 1st - a 4th embodiment of this invention.

[Drawing 2] It is a flow chart which shows the procedure of the data-transfer-control method concerning a 1st embodiment of this invention.

[Drawing 3] It is a figure showing read-out/writing timing of the memory area 3i.

[Drawing 4] It is a figure showing transition of the state of the memory area 3i at the time of performing writing/reading to the memory area 3i to the timing shown by drawing 3.

[Drawing 5] It is a figure in the data-transfer-control method concerning a 4th embodiment of this invention showing an example of the relation between the management number of the buffer memory 30 whole and a management number original with the terminal 6i.

[Drawing 6] It is a figure showing an example of correspondence in case the writing area on a buffer straddles two fields at the time of a read request.

[Drawing 7] It is a figure explaining the conventional double buffer method.

[Description of Notations]

- 1 -- Video server device
 - 10 -- Memory storage
 - 20 -- Data prediction part
 - 21 -- Read request judgment part
 - 22 -- A buffer position / data position management memory
 - 23 -- Arrival data control parts
 - 30 -- Buffer memory
 - 31-3N -- Memory area
 - 40 -- Data forwarding part
 - 50 -- Command analyzing part
 - 61-6N -- Terminal
-